

University of Groningen

Prognose toekomstig grindverbruik in Nederland

Ike, Paul; Luijpers, Henk

Published in:
Grind in de toekomst

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:
1982

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Ike, P., & Luijpers, H. (1982). Prognose toekomstig grindverbruik in Nederland. In P. Ike, & H. M. J. Luijpers (editors), *Grind in de toekomst* (blz. 7-88). (Publikatiereeks Civiele Planologie; Vol. 1982, Nr. 6). TH-Delft, Civiele Techniek, vakgroep Civiele Planologie.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

PROGNOSE TOEKOMSTIG

GRINDVERBRUIK IN NEDERLAND

INLEIDING

In dit deel wordt een prognose van het toekomstig grindverbruik in Nederland opgesteld. Dit eerste deel bestaat uit vijf hoofdstukken.

In hoofdstuk twee wordt allereerst gedefinieerd welke soorten grind onderscheiden worden. Aan de hand van een grindstromenmodel en de gedefinieerde grindsoorten wordt besproken hoe de verschillende grindstromen vanaf de "bron" hun weg vinden naar de "bouwlokatie". Daarna wordt het beschikbare statistisch materiaal met betrekking tot de verschillende grindsoorten behandeld. Dit gebeurt aan de hand van de onderscheiden grindstromen in bovengenoemd model.

Vervolgens worden in hoofdstuk drie de mogelijke manieren besproken die er zijn om een prognose van het grindverbruik op te stellen. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen directe en indirecte methoden. In beide gevallen is onderzocht welk statistisch materiaal voorhanden is met betrekking tot de verklarende variabelen en of het mogelijk is zelf statistisch materiaal te verzamelen. Uiteindelijk resulteert dit in een bespreking van de beschikbare statistische gegevens voor wat betreft de investeringen in de bouwrijverheid. Aan het einde van dit hoofdstuk wordt bekeken welke statistische methode het geschiktst is om te gebruiken.

Daarna wordt in hoofdstuk vier ingegaan op de bestaande grindprognoses van het Nederlands Economisch Instituut (NEI) en de Stichting Natuur en Milieu (N&M). Eerst wordt het principe van de gevolgde methode van beide prognoses besproken. Daarna wordt op iedere prognose een kritiek gegeven.

In hoofdstuk vijf wordt een meervoudige regressievergelijking opgesteld om het grindverbruik te prognosticeren. In eerste instantie worden zes hoofdmodellen opgesteld. Hierbij worden verschillende reeksen van het grindverbruik en verschillende reeksen met betrekking tot de investeringen in de bouwrijverheid aan elkaar gekoppeld. Nadat de resultaten van deze zes hoofdmodellen besproken zijn, worden ze op een negental punten nader onderzocht. Uiteindelijk resulteert dit in het beste model. Dit model wordt

daarna besproken. Als laatste onderdeel van dit hoofdstuk wordt het begrip "grindequivalent" gedefinieerd.

Uiteindelijk wordt in hoofdstuk zes een prognose opgesteld van de vraag naar grind tot het jaar 2000. Als uitgangspunt wordt de gevonden regressievergelijking uit hoofdstuk vijf gebruikt. De investeringen in de bouwnijverheid zijn de verklarende variabelen. Gezien de beschikbare hoeveelheid tijd is geen nieuwe prognose opgesteld voor de investeringen in de bouwnijverheid, maar wordt gebruik gemaakt van bestaande prognoses, die op bepaalde onderdelen zijn aangepast.

De prognose van de vraag naar grindequivalenten is opgesplitst in een prognose voor de korte termijn tot 1987 en een voor de lange termijn tot 2000. Vervolgens wordt het minimum en maximum grindverbruik voor de periode 1987-2000 nader onderzocht.

SOORTEN GRIND, HERKOMST EN BESTEMMING

2.1 INLEIDING

Voordat kan worden begonnen met het opstellen van een prognose van het toekomstig grindverbruik in Nederland dient men zich eerst af te vragen, waar het grind vandaan komt, waar het voor gebruikt wordt, door wie, enz. Met andere woorden, men dient eerst inzicht te krijgen in de "grindstromen", zowel kwantitatief als kwalitatief. Daartoe zal in dit hoofdstuk een model worden besproken, waarmee deze grindstromen kunnen worden geëxpliciteerd. Het prognosemodel in hoofdstuk vijf zal op dit grindstromenmodel worden gebaseerd.

Vervolgens zal iets worden gezegd over de structuur van de binnenlandse afzet van grind zoals deze door het Nederlands Economisch Instituut (NEI) middels een enquête onder de vereniging van grindhandelaren is vastgesteld. Op het einde van dit hoofdstuk, tenslotte, zal worden bekeken welk statistisch materiaal voorhanden is om de onderscheiden grindstromen uit het model te kwantificeren.

Echter voordat kan worden overgegaan tot de bespreking van het grindstromenmodel dienen er eerst enkele definities te worden gegeven omtrent de "soorten" grind die in dit rapport worden onderscheiden en wat er wordt verstaan onder de verzamelnaam grind en het binnenlands grindverbruik. In de praktijk blijkt er vaak verwarring te bestaan over deze begrippen.

2.2 ENKELE DEFINITIES

Het grind dat gewonnen wordt kan men afhankelijk van de korreldiameter in drie groepen verdelen, te weten:

- . fijne grind, met een korreldiameter tussen de 2 en 15 mm.
- . betongrind, ook wel keurg grind genoemd, met een diameter tussen de 5 en 32 mm.
- . grove grind, met een diameter groter dan 32 mm.

Onder rond grind wordt in dit rapport verstaan alle niet gebroken stenen in de eerste twee bovengenoemde categorieën. *Breekgrind* is dat gedeelte van het grove grind dat bestemd is voor de steenbrekerijen. Breekgrind is dus grind dat nog gebroken moet worden. Onder *gebroken grind* zal in dit rapport worden verstaan het grove grind dat door de steenbrekerij tot frakties kleiner dan 32 mm is gebroken. Onder *grind* tenslotte wordt het ronde grind verstaan en het grove grind dat niet bestemd is voor de steenbrekerijen. In paragraaf 2.5, waar het beschikbaar statistisch materiaal met

betrekking tot de grindstromen wordt behandeld, zal duidelijk worden waarom breekgrind niet onder de verzamelnaam grind valt. Onder het binnenlands grind-, breekgrind- en gebroken grindverbruik worden die hoeveelheden grind, breekgrind en gebroken grind verstaan die door de verschillende afnemerscategorieën op de Nederlandse "grindmarkt" worden afgenomen. Onder grindmarkt moet dan worden verstaan de produktie in eigen land van grind en breekgrind + het saldo van de im/export van grind, breekgrind en gebroken grind. Voor de duidelijkheid kan alvast verwezen worden naar fig. 2.1, waarin de verschillende grindstromen in een model zijn gezet.

2.3 GRINDSTROMENMODEL

In fig. 2.1 zijn de verschillende grindstromen in een model gezet. In dit model worden zes blokken onderscheiden genummerd van I tot en met VI. Deze blokken stellen respectievelijk voor: de binnenlandse produktie, de binnenlandse grindmarkt waar vraag en aanbod elkaar ontmoeten, de invoer van grindsoorten en grindprodukten uit het buitenland, de uitvoer van grindsoorten en grindprodukten naar het buitenland, de industriële afnemers en tenslotte blok VI, de uiteindelijke afnemer, "de bouw".

Eerst zal de aanbodzijde van dit model besproken worden (de blokken I en III) en vervolgens de vraagzijde (de blokken IV, V en VI). Tenslotte zal nog iets worden gezegd over de structuur van de binnenlandse afzet. Tijdens de bespreking van een en ander zal steeds worden verwezen naar de nummering van de grindstromen in fig. 2.1.

Als eerste zal van de aanbodzijde de binnenlandse produktie worden behandeld. De specie (grindhoudend materiaal) die met behulp van o.a. baggermolens naar boven wordt gehaald wordt gescheiden in: fijne grind, betongrind, grove grind en restmateriaal (o.a. zand). Het grove grind heeft drie bestemmingen. Ten eerste kan het op het winwerktuig zelf worden gebroken en met andere soorten worden gemengd (voor betongrind bijv. tot maximaal 40%). Ten tweede wordt een bepaald gedeelte van het grove grind als breekgrind (stroom 2) op de markt gebracht alwaar het door de steenbrekerijen wordt opgekocht en wordt gebroken tot gebroken grind. Ten derde gaat een deel van de grove grind, via de stromen 1 en 3, rechtstreeks naar de bouwplaats waar het bijvoorbeeld in ongebonden vorm gebruikt wordt (deltawerken).

De binnenlandse grindproducenten zijn echter niet de enige aanbieders van breekgrind op de markt. Er wordt ook breekgrind uit het buitenland aangevoerd (stroom 10). Evenzo zijn de steenbrekerijen niet de enige aanbieders van gebroken grind (stroom 19), maar vindt er ook invoer uit het buitenland plaats (stroom 11). Stroom 12 tenslotte stelt de invoer van grind uit het buitenland voor.

Aan de vraagzijde zien we drie afnemers, de bouw (stroom 3 en 9 rechtstreeks), de industriële afnemers (de stromen 4 t/m 8) en het buitenland (de stromen 14 t/m 16). Het buitenland betreft van de Nederlandse markt gebroken grind (stroom 15) en grind (stroom 16). Er blijkt geen uitvoer van breekgrind plaats te vinden, maar theoretisch is het natuurlijk wel mogelijk (stroom 14). Uiteindelijk

komen de stromen 3 t/m 9 minus 17 bij de binnenlandse bouw terecht, waarbij voor de stromen 4 t/m 8 geldt dat dit gebeurt door tussenkomst van industriële afnemers, zoals betonmortelbedrijven, asfaltproducenten en de cement- en betonwarenindustrie. De bouw tenslotte verwerkt het grind en gebroken grind en de grindprodukten (halfabrikaten, betonmortel, enz.) uiteindelijk in de volgende drie sectoren: de woningbouw, de utiliteitsbouw en de grond-, weg-, en waterbouw.

Twee grindstromen zijn tot nu toe nog onvermeld gebleven, namelijk de invoer en uitvoer van halfabrikaten waarin grind en gebroken grind verwerkt is (zoals betontegels, rioolbuizen, enz.).

Met behulp van de maandstatistiek van de buitenlandse handel per goederensoort van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) is het mogelijk een berekening te maken van de hoeveelheid grind en gebroken grind die via halfabrikaten wordt ingevoerd en uitgevoerd (hier wordt later uitgebreid op teruggekomen).

Het blijkt dat met de invoer van halfabrikaten (stroom 13) de laatste jaren ongeveer 0,1 mln. ton grind per jaar is gemoeid, dit in tegenstelling tot de uitvoer van halfabrikaten (stroom 17), waarmee de laatste jaren tot 0,5 mln. ton grind (het 5-voudige) per jaar is gemoeid. Zoals uit fig. 2.1 blijkt, wordt deze laatste hoeveelheid rechtstreeks door de beton- en cementwarenindustrie van de binnenlandse grindmarkt betrokken.

Het binnenlands grind-, breekgrind- en gebroken grindverbruik betreft dus de stromen 3 t/m 9. De invoer van halfabrikaten (stroom 13) wordt daarbij buiten beschouwing gelaten. De uitvoer van halfabrikaten (stroom 17) zit dus reeds in de grindstromen 7 en 8.

2.4 BINNENLANDSE AFZET

Er zal nu nader worden ingegaan op de structuur van de binnenlandse afzet, de stromen 3 t/m 9 (zie fig. 2.1). Grind en gebroken grind worden in hoofdzaak voor drie dingen gebruikt:

- . voor het maken van cementbeton.
- . voor het maken van asfaltbeton.
- . wordt zonder enige verdere bewerking toegepast (ongebonden vorm).

Bovengenoemde produkten worden uiteindelijk gebruikt in de woningbouw, utiliteitsbouw en de grond-, weg- en waterbouw.

Cementbeton in onverharde toestand heet betonmortel. Deze betonmortel wordt of op de bouwplaats zelf gedraaid, of wordt door een betonmortelbedrijf in de buurt gemaakt en dan naar de bouwplaats vervoerd.

Verder maakt men in de cement- en betonwarenindustrie halfabrikaten (prefab. wanden, heipalen, rioolbuizen, trottoirtegels, enz.). Voor het maken van betonmortel (cementbeton) wordt zowel fijne grind als betongrind gebruikt.

Voor asfaltbeton heeft men zowel rond grind als gebroken grind (steenslag) nodig. Vooral de laatste jaren wordt men steeds meer gedwongen steenslag toe te passen i.v.m. zwaardere eisen die door de Rijkswaterstaat gesteld worden. Asfaltbeton wordt gebruikt bij de aanleg van wegen, vliegvelden, dijken, parkeerplaatsen, enz..

Grind en gebroken grind worden zonder enige verdere bewerking (in ongebonden vorm) bijv. gebruikt op daken van gebouwen, voor bestortingen in de waterbouw (vooral het grove grind), als ballastbed voor spoorwegen (de laatste jaren wordt steeds meer gebroken grind gebruikt i.v.m. hogere snelheden), enz..

Om een beter inzicht te krijgen in de structuur van de binnenlandse afzet van *grind* heeft het NEI een enquête gehouden onder de leden van de Nederlandse Vereniging van Grindhandelaren "Silex" (NEI '76, blz. 1). In tabel 2.1 wordt de gevonden benadering weergegeven van de verdeling per afnemerscategorie van de binnenlandse afzet van grind. De nummering voor de categorieën correspondeert met de grindstromen weergegeven in fig. 2.1 en vormen samen de binnenlandse afzet van grind.

Nr.	Afnemerscategorie	1971		1972		1973	
		mln. ton	%	mln. ton	%	mln. ton	%
4	Betonmortelbedrijven	6,7	34	6,8	37	7,3	40
5	Asfaltinstallaties	2,9	15	3,2	17	3,0	16
7	Betonwarenfabrieken	2,9	15	3,0	16	3,2	17
3	Grote werken	3,9	20	2,0	11	1,7	9
3	Overige leveringen	3,0	16	3,3	18	3,3	18
	Totaal	19,4	100	18,4	100	18,5	100

Bron: NEI-'76, blz. 8

Tabel 2.1 *Benadering van de verdeling per afnemerscategorie van de totale binnenlandse grindafzet in 1971, 1972 en 1973, in tonnen en procenten.*

Onder de categorie grote werken vallen: sluizen, stuwen, kademu-
ren, tunnels, viadukten, bruggen, dokken, enz.. Onder de categorie
overige leveringen vallen: aannemers, tuinbouwers en partikulie-
ren (een veelheid van kleine afnemers-categorieën).

Het NEI heeft aan de hand van eerder vastgestelde relaties (in
eerdere publikaties) een raming gemaakt voor de jaren '71, '72 en
'73 van de totale betonmortelproductie (betonmortelbedrijven +
zelfgedraaide mortel) (NEI-'76b blz. 15).

Met behulp hiervan kan de hoeveelheid grind in zelfgedraaide mor-
tel op de bouwplaats worden geschat voor de genoemde jaren (NEI-
'76b, blz. 8 en 15):

1971: 1,6 mln. ton
1972: 1,5 mln. ton
1973: 1,2 mln. ton.

2.5 BESCHIKBAAR STATISTISCH MATERIAAL

In het algemeen geldt dat het binnenlands verbruik gelijk is aan de binnenlandse afzet.

De binnenlandse afzet kan worden berekend uit de produktie in eigen land + de import - de export. Zowel met betrekking tot de produktie en im/export zijn voor grind, breekgrind en gebroken grind cijfers beschikbaar.

In feite zijn er twee belangrijke bronnen voor hoeveelheidscijfers:

- . Het Grindverkoopkantoor te Nijmegen (GVK).
- . Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

De cijfers verstrekt door deze twee instanties verschillen van elkaar, vooral wat betreft de in- en uitvoer van grind. Voordat deze verschillen nader worden toegelicht, zal worden bekeken hoe deze instanties (resp. het GVK en het CBS) aan hun cijfers komen.

Grind en breekgrind wordt in Nederland zowel gewonnen in natte als in droge winning. De producenten die grind en breekgrind winnen in den natte zijn allen aangesloten bij het GVK.

In 1975 bedroeg de produktie van de bij het GVK aangesloten producenten circa 90% van de totale Nederlandse produktie. Gesteld kan worden dat ca 10% van het in Nederland gewonnen grind en breekgrind buiten het GVK omgaat (Interprov. werkgr.-'8', blz. 10). Het GVK verstrekt cijfers over de produktie in Nederland en de import en export. De cijfers van het GVK zijn onder voorbehoud, omdat er schattingen van de niet aangesloten producenten in begrepen zijn.

Het CBS stuurt elke maand een vragenformulier naar alle grindproducenten (geen steekproef dus). Deze producenten zijn wettelijk verplicht deze formulieren in te vullen. Op deze formulieren moeten zij de zelfgewonnen hoeveelheden grind en breekgrind invullen volgens de verdeling:

- . fijn grind
- . betongrind (keurgrind)
- . grove grind.
- . hoeveel ton hiervan bestemd is voor de steenbrekerijen (breekgrind).

Cijfers met betrekking tot de in- en uitvoer van grind houdt het CBS bij via de maandstatistiek van de buitenlandse handel per goederensoort.

De cijfers verstrekt door het GVK en het CBS zullen voor wat betreft de produktie en de in- en uitvoer nu achtereenvolgens worden toegelicht.

Binnenlandse produktie van grind en breekgrind

De binnenlandse produktiecijfers van grind en breekgrind van het GVK zijn opgenomen in de bijlagen 1 en 2; die van het CBS in de bijlagen 3 en 4.

Het GVK onderscheidt met betrekking tot de produktie van grind in Nederland een iets ruimer assortiment dan het CBS (zie bijlage 3). Dit zou de oorzaak kunnen zijn van het feit dat de GVK cijfers voor de grindproduktie in Nederland hoger uitvallen dan de cijfers van het CBS, zie tabel 2.2.

Produktie in Nederland				
Jaar	Grind		Grind en breekgrind	
	GVK	CBS	GVK	CBS
1970	13,7	12,83	-	14,38
71	15,7	13,62	19,0	15,28
72	14,9	13,25	18,1	15,14
73	14	11,85	16,4	13,39
74	13,2	10,02	14,8	11,41
1975	12,9	8,80	13,0	9,96
76	11,7	8,40	11,4	9,19
77	11,5	7,28	10,0	8,75
78	12,3	9,56	12,5	10,93
79	13,3	11,88	-	13,65
1980	14,2	13,67	-	15,23

Bron: GVK en CBS, zie bijlage 7.

Tabel 2.2 *Vergelijking produktiecijfers van grind en breekgrind in Nederland van het GVK en het CBS.*

In tegenstelling tot wat men zou verwachten, namelijk dat het verschil een vrij konstant percentage zou zijn, is dit laatste echter niet het geval. Een mogelijke oorzaak hiervan kan de produktie op de linker-Maasoever (België) zijn. Probleem hierbij is dat deze produktie tot de import moet worden gerekend. In sommige gevallen echter hoeft een baggermolen slechts enkele meters te varen om van Nederland in België te geraken of omgekeerd.

De produktiecijfers in Nederland van grind + breekgrind zijn tevens opgenomen in bijlage 3 (GVK) en bijlage 4 (CBS). Ook voor wat betreft de produktie van breekgrind in Nederland stemmen de cijfers berekend uit de gegevens van het GVK (zie bijlage 2) niet overeen met de gegevens welke worden verstrekt door het CBS (bijlage 3).

Bij de cijfers verstrekt door het GVK valt het op dat in de jaren '76 en '77 de produktie *inklusief* breekgrind *lager* zou zijn geweest dan alleen van grind (zie tabel 2.2). De laatste jaren bedraagt de produktie van breekgrind volgens het CBS ongeveer 1,5 mln. ton per jaar (bijlage 3). Deze hoeveelheden worden expliciet door het CBS middels het vragenformulier opgevraagd.

De im- en export van grind, breekgrind en gebroken grind

Het betreft hier de stromen 10 t/m 12 voor de import en 14 t/m 16 voor de export uit fig. 2.1.

Het GVK geeft zowel cijfers voor grind als breekgrind voor wat betreft de im/export maar geen cijfers over de im/export van gebroken grind (zie bijlage 1 en 2).

Per saldo resteerde er de laatste jaren een importoverschot van ongeveer 4 mln. ton grind per jaar (zie bijlage 1); voor wat betreft grind + breekgrind was er een importoverschot van ongeveer 6 mln. ton per jaar (zie bijlage 2). Uit bijlage twee blijkt tevens dat er geen breekgrind wordt uitgevoerd.

Het CBS geeft tevens cijfers over de im/export van grind. Hiermee moet men erg oppassen. Het blijkt dat onder "grind" meer wordt verstaan dan grind + breekgrind en gebroken grind. De materialen zijn als volgt gegroepeerd en gekodeerd:

25.17.102: Gebroken keistenen, grind, vuurstenen en rolstenen.

25.17.109: Andere keistenen, grind, vuurstenen en rolstenen.

Voor een nadere beschouwing wordt verwezen naar bijlage 5. In bijlage 4 zijn de import- en export-hoeveelheden opgenomen vanaf 1957.

De import- en exportcijfers van het CBS zijn dus niet te vergelijken met de GVK cijfers. Het im/export-saldo van bovengenoemde categorieën van het CBS ligt gemiddeld genomen enkele miljoenen tonnen hoger dan het im/export-saldo van grind + breekgrind van het GVK (zie bijlage 2 en 4). Het is dus niet mogelijk om de import en export cijfers van gebroken grind te achterhalen. Het enige wat men kan konkluderen is dat er waarschijnlijk een import-overschot is van gebroken grind.

Dit betekent dat de import- en export-hoeveelheden van gebroken grind bij gebruik van de GVK cijfers buiten beschouwing worden gelaten; het is dus niet mogelijk deze hoeveelheden er afzonderlijk bij op te tellen.

De binnenlandse afzet.

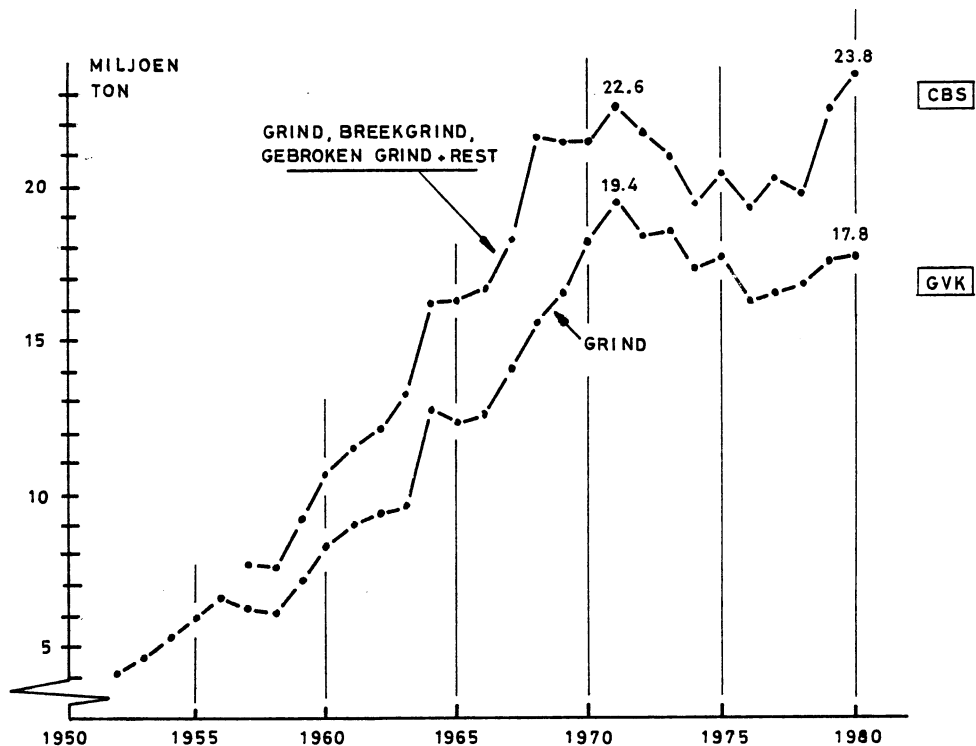
Zowel voor de GVK cijfers als voor de CBS cijfers kan men zoals reeds vermeld de binnenlandse afzet berekenen volgens:
afzet = produktie + import - export.

Voor zover mogelijk zijn deze hoeveelheden uitgerekend. In bijlage 1 zijn de GVK cijfers van de hoeveelheden vermeld voor wat betreft de binnenlandse afzet van grind (dus exclusief het breekgrind). In fig. 2.1 zijn dit de stromen 3+4+5+7. De laatste jaren bedroeg deze hoeveelheid ongeveer 16 à 17 mln. ton.

In bijlage 2 zijn voor 1971 t/m 1978 de afzet-hoeveelheden gegeven voor grind en breekgrind van het GVK; dit zijn de stromen 3+4+5+7+19. Deze hoeveelheden zijn ongeveer 3 mln. ton hoger dan de vorige.

In fig. 2.2 is de binnenlandse afzet van grind (exclusief breekgrind) van het GVK uitgezet tegen de tijd.

In bijlage 4 zijn de hoeveelheden met de betrekking tot de binnenlandse afzet uitgerekend van het CBS. Deze binnenlandse afzet is dus niet te splitsen in grind, breekgrind en gebroken grind. Het betreft hier de stromen 3 t/m 9 uit fig. 2.1, waarbij men moet bedenken dat in deze stromen meer materiaal zit dan alleen maar grind, breekgrind en gebroken grind. Voor de jaren 1951 t/m 1956 kan de



Figuur 2.2 *Binnenlandse afzet van grind volgens het CBS en GVK in miljoenen tonnen; zie bijlage 1 en 4.*

binnenlandse afzet niet berekend worden wegens het ontbreken van import en export cijfers (zie bijlage 4). In fig. 2.2 kan men duidelijk zien dat de CBS cijfers systematisch hoger zijn dan de GVK cijfers voor de binnenlandse afzet.

De twee reeksen die zijn uitgezet in fig. 2.2 zijn de langste beschikbare reeksen voor de binnenlandse afzet (= verbruik). In hoofdstuk 5 wordt uitgebreid teruggekomen op deze hoeveelhedsreeksen.

METHODEN VOOR HET OPSTELLEN VAN EEN PROGNOSE

3.1 INLEIDING

Bij een prognose tracht men op basis van een analyse van de bestaande situatie en historische ontwikkelingen en gegevens te voorspellen hoe de toekomstige ontwikkeling van de onderzochte variabele(n) zal verlopen. Een mogelijke methode om het toekomstige verbruik van grind te bepalen is dit verbruik op de een of andere manier te relateren aan één of meerdere verklarende variabelen. Als nu van deze variabelen in de toekomst bekend is hoe zij zich zullen wijzigen, kan met behulp van de bepaalde onderlinge relatie inzicht verkregen worden in de veranderingen van de te verklaren variabele, in dit geval de gevraagde hoeveelheid grind en breekgrind in de toekomst. Het is echter mogelijk dat deze onderlinge relatie tussen de variabelen zich in de toekomst zal wijzigen als gevolg van nieuwe bouwtechnieken, toepassing van grindvervangende materialen enz.

Mede ook gezien het feit dat met de kwantificering van de verklarende variabelen in de toekomst onzekerheden worden geïntroduceerd heeft een prognose meer het karakter van een toekomstverkenning. Gezien deze onvermijdelijke onzekerheden is het niet mogelijk exacte hoeveelheden omtrent de toekomstige vraag naar grind te geven. Een mogelijke manier om deze onzekerheden aan te geven is een onderen bovengrens voor de toekomstige vraag vast te stellen, waarbij de kans dat de werkelijke vraag hier ergens tussen in zal liggen vrij groot kan worden geacht.

Gezien het bovenstaande zal het noodzakelijk zijn de prognose periodiek (bijv. om de 5 jaar) aan te passen aan nieuwe ontwikkelingen.

Desalniettemin is het opstellen van een toekomstverkenning zeer nuttig en wenselijk, vooral gezien de tijd die met het in productie nemen van een bepaald wingebied vanaf de eerste onderhandelingen met de provincie is gemoeid. Deze procedures nemen enkele jaren in beslag. Bovendien is een verkenning van de toekomstige vraag naar grind belangrijk voor het vaststellen van het toekomstig te voeren beleid ten aanzien van ontgrindingen.

Het probleem is dus variabelen te vinden die het grindverbruik* in het verleden hebben bepaald en dit ook in toekomst zullen blijven doen.

* Het gehele hoofdstuk 3 heeft betrekking op grind en breekgrind naar vanwege de kortere schrijfwijze wordt de term grind en breekgrind vervangen door de term grind.

Bovendien zullen deze variabelen in toekomst bekend moeten zijn, d.w.z. kwantificeerbaar.

Tevens zal een verband tussen de gevonden verklarende variabelen en de te verklaren variabele gevonden moeten worden zodanig dat deze laatste zo nauwkeurig mogelijk kan worden bepaald.

In dit hoofdstuk zullen vooral de verklarende variabelen worden besproken. Hiertoe wordt een onderscheid gemaakt tussen "directe verklarende variabelen" (variabelen die zijn uitgedrukt in een hoeveelheid grind per eenheid bouwwerk of objekt) en "indirecte verklarende variabelen" (variabelen die zijn uitgedrukt in andere eenheden, bijv. geld, aantal inwoners, etc.).

Van deze variabelen zal worden bekeken in hoeverre (en welk) statistisch materiaal voorhanden is en of ze in de toekomst kwantificeerbaar zijn.

Op het einde van dit hoofdstuk zal vervolgens in het kort iets worden gezegd over een veelgebruikte statistische methode voor het bepalen van een verband tussen de verklarende en de te verklaren variabelen.

3.2 DIREKTE METHODE, DIREKT VERKLARENDE VARIABLEN

Bij deze methode maakt men gebruik van zgn. direkt verklarende variabelen, dat wil zeggen variabelen die rechtstreeks gerelateerd kunnen worden aan een bepaalde hoeveelheid grind. De aanpak geschiedt als volgt.

Voor ieder soort bouwwerk of objekt waarin grind verwerkt is, wordt een koëfficiënt bepaald die aangeeft hoeveel grind er per bouwwerk of objekt wordt gebruikt. Bijvoorbeeld x ton grind per woning, y ton grind per strekkende meter spoorweg, enz..

Door nu voor de toekomst te schatten hoeveel woningen, meter spoorweg, fabrieken, enz. zullen worden gebouwd of aangelegd, kan men de hoeveelheid grind berekenen die hiervoor in totaal nodig zal zijn.

Bij bovengenoemde aanpak stuit men echter op een aantal problemen, zoals:

- 1) Men zal alle bouwwerken en objekten, waarin grind verwerkt, moeten indelen naar soort. Een probleem hierbij is dat er vele soorten zijn. Het Economisch Instituut Bouwnijverheid (EIB) onderscheidt alleen al 66 soorten gebouwen in de utiliteitsbouw:

- . gezondheidszorg en hygiëne 29 soorten
- . overheidsgebouwen 12 soorten
- . overige gebouwen 25 soorten

Verder maakt het EIB nog onderscheid tussen bedrijfsgebouwen, agrarische gebouwen en gebouwen voor onderwijs, met elk ook weer een onderverdeling (EIB-febr. '80, pag 90, 92 en 103).

Dan wordt er verder nog grind verwerkt in bijvoorbeeld:

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| . woningen | . vliegvelden |
| . rioolstelsels | . bruggen |
| . spoorwegen | . allerlei wegen |
| . waterzuiveringsinstallaties | . waterbeheersing |
| . parkeerterreinen | . havenwerken |
| . sluizen | . etc. |

- 2) Is dit gelukt, dan zal men voor ieder bouwwerk en objekt dat wordt onderscheiden moeten bepalen hoeveel er in de toekomst van zal worden gebouwd of aangelegd. Een probleem is echter dat alleen voor de woningbouw en voor enkele gebouwen uit de utiliteitsbouw ramingen omtrent de te bouwen aantallen in de toekomst voorhanden zijn. Vooral voor de grond-, weg- en waterbouw (gww), die een groot deel van het huidige grindverbruik voor haar rekening neemt ($\pm 45\%$), zijn de toekomstige aantallen bouwwerken en objekten moeilijk te schatten.
- 3) Als laatste probleem resteert het bepalen van de hoeveelheid grind per bouwwerk of objekt, nu en in de toekomst. Hierover kan het volgende opgemerkt worden:

Er bestaat een statistiek "verbruik bouwmaterialen 1968-1973, burgerlijke en utiliteitsbouw, excl. onderhoud", opgesteld door het CBS (zie CBS-1976 A en B). Met behulp van deze statistiek en de "statistiek voortgang van bouwwerken" kan men voor het jaar 1968 berekenen (schatten) hoeveel grind er in totaal is verwerkt in respectievelijk de woningen, bedrijfsgebouwen voor handel en verkeer, gebouwen voor gezondheidszorg en scholen, overige gebouwen en herstel en verbouw. Wordt nu voor het jaar 1968 het aantal gebouwde woningen, bedrijfsgebouwen, enz. bepaald en deelt men de totale aantallen benodigde hoeveelheden grind door de aantallen woningen, bedrijfsgebouwen, enz. dan worden de hoeveelheden verwerkt grind per woning, bedrijfsgebouw, enz. gevonden. Deze hoeveelheden gelden echter slechts voor het jaar 1968. De statistiek "verbruik bouwmaterialen" is namelijk gebaseerd op een steekproef getrokken uit de in 1968 gereedgekomen werken. Uiteindelijk was 17% van de sektor woningbouw en 18% van het totaal van de overige bouwensektor in de steekproef betrokken. De titel van deze statistiek suggereert dat het verbruik ook voor de jaren '69 t/m '73 is bepaald. In feite is dat niet zo. Voor deze jaren werd met dezelfde normen (dus berekend uit de normen van 1968) in relatie tot de bouwproductie in de jaren '69 t/m '73 het totale verbruik berekend. De hoeveelheden verbruikt materiaal voor 1969 en volgende jaren zijn dus ramingen. Op het gebruik van deze statistiek door N&M wordt in hfdst. 4 terug gekomen.

Voor de jaren 1973-1976 en 1976-1979 is de statistiek verbruik bouwmaterialen nog slechts verschenen voor nieuwbouwwoningen (dus zonder utiliteitsbouw).

Afgezien van genoemde bezwaren tegen deze statistiek en het feit dat er sinds 1968 heel wat veranderd kan zijn in de gebruikte hoeveelheden grind per onderscheiden soort gebouw, blijft het bezwaar dat men slechts gegevens heeft over een beperkt gedeelte van de gebouwen en objekten die bij de direkte methode dienen te worden onderscheiden. Er is bijv. geen statistisch materiaal beschikbaar over het verbruik van bouwmaterialen (grind) in de totale g.w.w.-sektor.

Men zou ook kunnen besluiten de vele soorten bouwwerken op een bepaalde manier samen te voegen. Een van de mogelijkheden zou zijn

ze organisch/geografisch te groeperen. Een voorbeeld van zo'n indeling zou de volgende kunnen zijn:

- . woonwijken (uitbreiding en stadsvernieuwing)
- . industrieterreinen
- . verschillende verkeersruimten (wegen, vliegvelden, etc.)
- . grote werken
- . enz.

Wanneer nu bijvoorbeeld de hoeveelheid grind per m^2 uitbreidingswijk bepaald kan worden en er is bekend hoeveel m^2 woonwijk er in de toekomst nog gebouwd zal worden en men zou dit voor alle onderscheiden categorieën kunnen bepalen (industrieterreinen, enz.) dan kan op deze manier de toekomstige benodigde hoeveelheid grind bepaald worden.

De problemen waarmee men met deze aanpak wordt geconfronteerd blijven echter dezelfde.

Konklusie:

- De direkte methode en dus het gebruik van direkt verklarende variabelen, vereist zeer veel inventarisatie en is zeer arbeidsintensief.
- Het beschikbare statistische materiaal is zeer beperkt en onvolledig.
- Het kwantificeren van de onderscheiden variabelen in de toekomst is zeer hachelijk, zo niet onmogelijk.

3.3 INDIREKTE METHODE, INDIREKT VERKLARENDE VARIABELEN

Bij deze methode wordt gebruik gemaakt van indirect verklarende variabelen, d.w.z. variabelen die in een andere eenheid dan x ton grind per eenheid van bouwwerk of objekt zijn uitgedrukt. Zo'n verklarende variabele kan bijvoorbeeld zijn:

- . aantal inwoners
- . aantal geïnvesteerde guldens in de bouw
- . de grootte van het bruto-nationaal-produkt
- . aantal werknemers in de bouw
- . aantal auto's in Nederland
- . etc.

Vervolgens tracht men bijvoorbeeld met behulp van regressie-analyse een statistisch verband te leggen tussen deze verklarende variabelen en de te verklaren variabele (de toekomstige benodigde hoeveelheid grind). Er moeten dan wel variabelen gekozen worden, die zo nauwkeurig mogelijk het grindverbruik in het verleden hebben bepaald en dit naar alle waarschijnlijkheid ook in de toekomst zullen doen.

Bij het zoeken naar variabelen die het grindverbruik verklaren, worden natuurlijk die variabelen genomen die een zo direkt mogelijke relatie hebben met het grindverbruik.

In figuur 2.1 kan men tegenover iedere "grindstroom" een "geldstroom" plaatsen, die tegengesteld van richting is. Enerzijds is het natuurlijk zo dat de betrokken hoeveelheden grind door de afnemer (in praktisch alle gevallen de aannemer) betaald zullen moeten worden, anderzijds zullen er kosten gemaakt moeten worden om deze hoeveelheden grind te verwerken in bijv. woningen, sluisen, gebouwen, enz. Het is uiteindelijk de konsument, de gebruiker, die het totaal van deze kosten (inkl. winst voor de aannemer, belastingen, etc.) zal moeten betalen. M.a.w., we hebben het hier over de investeringen in bouwwerken. Op deze wijze geredeneerd, zijn dus de investeringen verklarende variabelen, die vrij goed zijn gerelateerd aan de grindstromen (en dus aan het totale grindverbruik). In hoofdstuk 5 zal blijken dat de investeringen (samen met de export-bedragen van halffabrikaten) de beste indirecte verklarende variabelen zijn, die uit het onderzoek zijn voortgekomen. Vandaar ook dat nu de investeringen voor wat betreft de statistisch beschikbare gegevens nader zullen worden beschouwd. Voor wat betreft gegevens over de investeringen in de bouw, kan onderscheid worden gemaakt tussen gegevens op basis van bestemming (in welke werken wordt hoeveel geïnvesteerd?) en gegevens op basis van herkomst (wie investeert hoeveel?). Tot de eerste categorie behoren de gegevens uit de "voortgangskontrolle van werken" en de "nationale rekeningen" en tot de tweede categorie de gegevens uit de "input-output-tabellen". In het nu volgende zullen eerst de voortgangskontrolle en de nationale rekeningen worden besproken en als laatste de input-output-tabellen.

3.3.1 Produktie van werken naar sektor, de voortgangskontrolle van werken

Deze statistiek omvat niet de gehele bouwproduktie, doch alleen dat deel van de produktie waarvoor een bouwvergunning is verleend. De bedragen in deze statistiek hebben betrekking op de aannemingsommen (dus inklusief liftinstallaties, centrale verwarming, enz.) ofwel de bouwkosten volgens NEN 2631. Niet opgenomen zijn de werken met een bouwsom kleiner dan 20.000 gulden (in het verleden 10.000 gulden), dat wil zeggen dat vrijwel het gehele onderhoudswerk (klein onderhoud, zie 3.3.5) niet is opgenomen.

Bovendien zijn de bedragen uit deze statistiek eksklusief:

- . b.t.w.
- . het meer en minder werk
- . prijskorrektes op aanneemsommen
- . het architecten honorarium
- . kosten van toezicht
- . grondkosten

Wel is inbegrepen de produktie in eigen beheer en de produktie uitgevoerd door niet bouwbedrijven. Bij dit laatste moet men denken aan bedragen in de orde van grootte van $1\frac{1}{2}\%$ van de totale jaarlijkse bouwproduktie (EIB-jan. '80 pag. 12).

In de statistiek onderscheidt men de volgende sectoren:

- . woningbouw (nieuwbouw, herbouw en uitbreiding)
- . utiliteitsbouw
- . herstel en verbouw van de woningbouw en utiliteitsbouw
- . pas sinds 1976 de grond-, weg- en waterbouw.

Dit laatste is zeer spijtig. Voor 1976 is er wel een lijst aanwezig van "opgedragen werken" in de grond-, weg- en waterbouw, maar deze lijst is niet volledig. De ene keer zijn werken van de Rijks-waterstaat wel opgenomen de andere keer weer niet. Hetzelfde geldt voor de werken uitgevoerd in opdracht van de gemeente Rotterdam (o.a. havenwerken, andere havenfaciliteiten, enz.).

3.3.2 Investerings uit de nationale rekeningen

In de bedragen genoemd in de nationale rekeningen is vrijwel alles opgenomen; het gaat hier om "bruto"-investerings. In de investeringen zijn n.l. tevens de volgende posten opgenomen:

- . meer- en minder-werk
- . architecten honorarium
- . grondkosten
- . kosten van toezicht
- . etc.

Deze statistiek onderscheidt met betrekking tot de bouwproductie investeringen in:

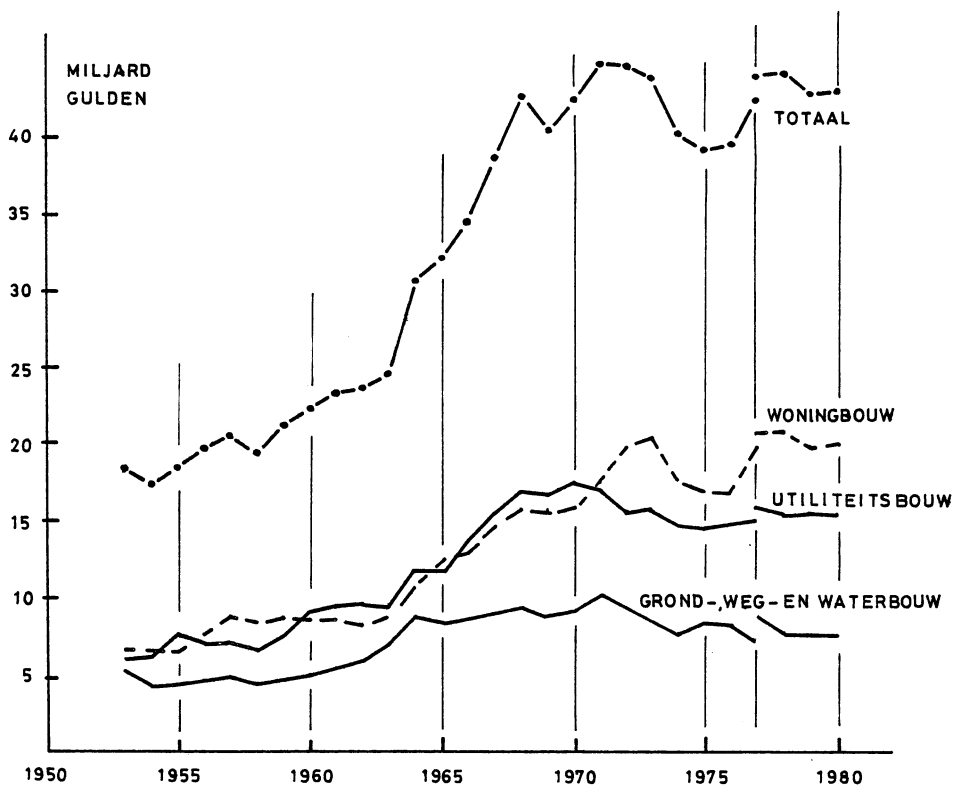
- . woningbouw
- . utiliteitsbouw
- . grond-, weg- en waterbouw

Voor wat betreft de investeringen van militaire werken worden in de nationale rekeningen deze investeringen als konsumptieve overheidsbesteding geregistreerd en vallen dus niet onder de investeringen in vaste activa van overheid (CBS, nat. rek. 1980, pag. 44). Deze produktie moet dus nog worden opgeteld bij de bruto-investeringen in de utiliteitsbouw (zie bijlage 12). In de sectoren woningbouw en utiliteitsbouw is in de nationale rekeningen tevens een post "Herstel en verbouw" (= groot onderhoud) opgenomen. Dit is niet het geval in de sektor grond-, weg- en waterbouw. Het klein onderhoud is in geen van de drie sectoren opgenomen. Voor een overzicht van de bruto-investeringen zoals die gegeven zijn in de nationale rekeningen wordt verwezen naar bijlage 13a en 13b.

In figuur 3.1 zijn de investeringen in de woningbouw, utiliteitsbouw en grond-weg- en waterbouw uitgezet voor de jaren 1953 t/m 1980 (zie bijlagen 13a en 13b).

Tenslotte wordt nog ingegaan op een belangrijk punt. Voor het jaar 1977 heeft een belangrijke herziening (revisie) van gegevens

uit de nationale rekening plaatsgevonden. De investeringsreeksen



Bron: CBS, nationale rekeningen

Figuur 3.1 *Bruto-investeringen in vaste activa van bedrijven en overheid naar type van activa op basis van nationale rekeningen, prijzen 1980.*

zijn daardoor in twee gedeelten opgesplitst (zie tevens figuur 3.1):

- . 1954 t/m 1977 voor revisie
- . 1977 t/m 1980 na revisie

Deze twee reeksen zijn niet zonder meer aan elkaar te koppelen, dat wil zeggen dat ze eigenlijk niet met elkaar zijn te vergelijken. Helaas heeft het CBS tot op dit moment nog geen "omrekeningsfactoren" vastgesteld waarmee het mogelijk is één doorlopende reeks van 1954 t/m 1980 samen te stellen. Hoe een en ander toch is opgelost wordt in hoofdstuk 5 behandeld. Hier zal ook nader op de investeringen uit de nationale rekeningen worden ingegaan.

3.3.3 Investerings uit de input- output-tabellen

Uit de input- en output-tabellen kan men de bruto-investeringen in vaste activa (inklusief groot onderhoud, CBS, nat. rek. 1980, pag. 37) van zowel de overheid als van de bedrijven aflezen. Tevens kan men zien naar welke produktiesektoren de investeringsstromen gaan. In de standaardbedrijfsindeling (SBI) van het CBS die ten grondslag ligt aan de input- en output-tabellen (en daarmee aan de nationale rekeningen) wordt de produktiesektor bouwnijverheid samen genomen met de sektor bouwinstallatiebedrijven. Degekombineerde bedrijfstak Bouwnijverheid en Installatiebedrijven wordt als volgt onderverdeeld:

51. Bouwnijverheid

- 51.1 Burgerlijke en utiliteitsbouwbedrijven
- 51.2 Grond-, weg- en waterbouwkundige bedrijven
- 51.3 Schilders-, glazenmakers- en behangersbedrijven
- 51.4 Stukadoorsbedrijven
- 51.9 Overige afwerkingen van gebouwen

52. Bouwinstallatiebedrijven

- 52.1 Loodgieters-, fitters- en sanitairinstallatiebedrijven
- 52.2 Centrale verwarmings- en luchtbehandelingsinstallatiebedrijven, isolatiebedrijven
- 52.3 Elektrotechnische installatiebedrijven.

Het ligt niet in de bedoeling op deze plaats uiteen te zetten hoe input- en output-tabellen in elkaar zitten, daarvoor wordt bijvoorbeeld verwezen naar EIB - jan. '80, pag. 14 e.v. Wel zal in het kort worden aangegeven welke bedragen uit deze tabellen belangrijk zijn.

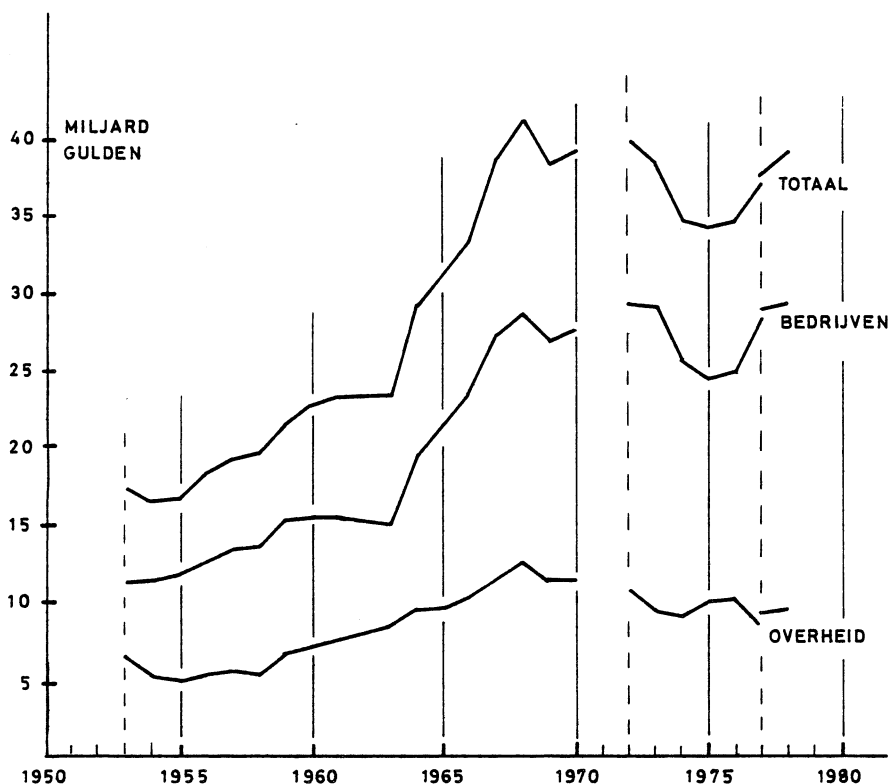
In de kolom bruto-investeringen in vaste activa van de *overheid* kan men bijvoorbeeld zien welk deel van de totale investeringen is terechtgekomen bij de bouwnijverheid en bouwinstallatiebedrijven. Tevens kan men zien welk deel van de bruto-investeringen van de *bedrijven* is terechtgekomen bij de bouwnijverheid en bouwinstallatiebedrijven.

Deze investeringen van de overheid en het bedrijfsleven (zie bijlage 14 en 15) zijn dus besteed in de sectoren woningbouw, utiliteitsbouw en grond-, weg- en waterbouw. Met andere woorden zijn de bedragen waardoor het binnenlands grindverbruik wordt bepaald. De investeringen in vaste activa door particulieren zijn bij de investeringen van de bedrijven inbegrepen (CBS, nat. rek. 1980, pag. 49).

Er dient nog opgemerkt te worden dat er twee soorten input- en output-tabellen bestaan. Een met "direkte toekenning van de indirecte belastingen c.q. subsidies aan kopers" en een zonder.

In dit onderzoek zullen de tabellen zonder direkte toekenning van subsidies aan kopers gebruikt worden, omdat in de andere tabellen de subsidies van de bruto-investeringen zijn afgetrokken, dus ook van de investeringen die bij de bouw zijn terechtgekomen. Voor het jaar 1971 zijn geen input- en output-tabellen opgesteld.

In figuur 3.2 zijn de investeringen in vaste activa van bedrijven en overheid uitgezet voor de periode 1953 t/m 1980 (zie bijlagen 14 en 15).



Bron: CBS, Input-Outputtabellen.

Figuur 3.2 *Bruto-investeringen in vaste activa van de overheid en bedrijven in de bouwnijverheid en bouwinstallatiebedrijven, prijzen 1980.*

3.3.4 Vergelijking tussen de verschillende investeringen

Nu de investeringen uit de voortgangskontrolle, nationale rekeningen en de input-output-tabellen besproken zijn, zal met een getallen voorbeeld de orde van grootte van de verschillende investeringsbedragen worden aangegeven. Als voorbeeld dient het jaar 1976 (bedragen in lopende prijzen).

. voortgangskontrolle (mndstat. bouwnijverheid 81/7/8, blz. 33)	- herstel + verbouw	1528
	- woningbouw	7034
	- utiliteitsbouw	6598
	- gww	3257 +
		<hr/>
		18417 mln.
. nationale rekeningen (CBS, nat.rek.- 1980, blz. 157)	- woningbouw	11940
	- utiliteitsbouw	9890
	- gww	5910 +
		<hr/>
		27740 mln.

. input- output-tabellen (bijlage 14 en 15)	- investeringen overheid	7158
	- investeringen bedrijven	17657
		<hr/> 24815 mln.

Zoals uit dit voorbeeldje inderdaad blijkt zijn de bedragen uit de voortgangskontrolle van de meeste "franje" ontdaan. Maar aangezien de grond-, weg- en waterbouwsektor (een grote afnemer van grind) er pas sinds 1976 bij is en daarvoor bovendien geen prijsindexcijfers beschikbaar zijn, is de voortgangskontrolle als zodanig niet direkt bruikbaar voor het opstellen van een prognose (de reeks is te kort).

De meest zuivere bedragen die dan overblijven om het grindverbruik te kunnen verklaren zijn de bedragen uit de input- output-tabellen.

Uit bovenstaand voorbeeld blijkt verder dat de bedragen uit de nationale rekeningen het meest "bruto" zijn. In het verdere onderzoek zullen zowel de bedragen uit de nationale rekeningen als uit de input- output-tabellen gebruikt worden (zie hoofdstuk 5).

3.3.5 Klein onderhoud

Het klein onderhoud wordt hier apart in het kort besproken omdat zoals zal blijken in hoofdstuk 4 "Bestaande prognoses" het Nederlands Economisch Instituut (NEI) en Natuur en Milieu (N&M) dit klein onderhoud o.a. gebruiken bij het vaststellen van het toekomstig grindverbruik in Nederland.

Onder klein onderhoud van gebouwen worden die bouwkundige werkzaamheden en werkzaamheden van bouwinstallatiebedrijven verstaan die het gebouw in stand houden zonder dat grote veranderingen worden aangebracht (bijv. schilderwerk).

Groot onderhoud (herstel en verbouw) daarentegen verlengt de oorspronkelijke levensduur belangrijk.

Klein onderhoud wordt in de nationale rekeningen en de input- output-tabellen niet tot de investeringen gerekend doch men rekent deze tot de konsumptie.

Voor wat betreft de voortgangskontrolle komt het klein onderhoud slechts gedeeltelijk in de investeringsbedragen voor, namelijk alleen dat klein onderhoud dat duurder dan f 20.000 is (zie par. 3.3.1).

Aangenomen mag worden dat bij klein onderhoud van gebouwen en bouwwerken vooral niet-steenachtige materialen worden vervangen, bijvoorbeeld houten kozijnen. Verder valt onder deze categorie schilderwerk, stukadoorwerk, enz. De konklusie lijkt dan ook gerechtvaardigd dat klein onderhoud zeer grind-extensief is.

In hoofdstuk 5 zal deze konklusie middels berekeningen worden bevestigd.

Met betrekking tot klein onderhoud zijn onvoldoende statistische gegevens beschikbaar. Het Economisch Instituut voor de Bouwnijverheid (EIB) heeft een methode ontwikkeld om het klein onderhoud te berekenen (zie hiervoor bijlagen 19a en 19b).

Tot nu toe is alleen het klein onderhoud van gebouwen behandeld. Voor wat betreft de grond-, weg- en waterbouw is het onderscheid tussen onderhoud, nieuwbouw en uitbreiding een vrij gekompliceerde aangelegenheid. Een aanzienlijk deel van de op theoretische gronden als onderhoud te beschouwen produktie in de grond-, weg-, en waterbouw wordt waarschijnlijk niet als zodanig onderkend en statistisch als investering aangemerkt. Het omgekeerde komt echter eveneens voor (EIB - mei '79, pag. 27).

3.4 REGRESSIE - ANALYSE

De konklusie die uit het voorgaande getrokken kan worden is dus dat praktisch gezien een prognose van het grindverbruik gebaseerd kan worden op een relatie tussen de grindstromen en geldstromen (investeringen). N&M heeft voor haar prognose van het grindverbruik gebruik gemaakt van een zogenaamde specifiek-verbruiksfaktor per sektor van de bouwnijverheid.

Dit specifiek verbruik is gedefinieerd als het quotiënt van het grindverbruik in een bepaalde sektor en de investeringen in de desbetreffende sektor (indirekte methode). Voor de woningbouw was deze faktor bijvoorbeeld 0,851 (ton grind/1000 geïnvesteerde gulden). In de toekomst zou deze faktor konstant blijven volgens N&M.

Via de statistiek "Verbruik bouwmaterialen 1968-1973" kon N&M het grindverbruik in de woningbouw, utiliteitsbouw en herstel en verbouw berekenen (schatten).

Het verbruik in de grond-, weg- en waterbouw (nieuwbouw en onderhoud) en klein onderhoud heeft men moeten schatten.

Gezien de reeds eerder genoemde bezwaren tegen deze statistiek en het feit dat men slechts de beschikking heeft over beperkte gegevens voor latere jaren (zie par. 3.2) kan deze methode niet verder uitgebouwd worden. Daarom moet er worden omgezien naar een andere methode.

Een gebruikelijke techniek om de samenhang tussen twee of meer variabelen te onderzoeken is de regressie-analyse. Daarbij onderscheidt men de zgn. enkelvoudige regressie en de multiple (meervoudige) regressie.

In het eerste geval is er slechts één verklarende variabele, terwijl er bij multiple regressie-analyse sprake is van meerdere verklarende variabelen. Het NEI heeft bij haar prognose gebruik gemaakt van enkelvoudige regressie (zie hfdst. 4). Voor de prognose welke beschreven wordt in dit rapport (hfdst. 5) is gebruik gemaakt van van multiple regressie-analyse. Deze techniek biedt een aantal voordelen. Het NEI bijvoorbeeld heeft als verklarende variabele de totale investeringen in de bouwnijverheid genomen.

Men kan tot betere resultaten komen door de totale investeringen op te splitsen in bijvoorbeeld investeringen in de woningbouw, utiliteitsbouw en grond-, weg- en waterbouw. Deze drie verklarende variabelen kunnen dan gerelateerd worden aan de afhankelijke variabele. Een ander voordeel is dat de verklarende variabelen

niet alle dezelfde dimensie hoeven te hebben. De investeringen in de woningbouw kunnen bijvoorbeeld vervangen worden door het aantal woningen. Tevens kunnen nog andere verklarende variabelen worden toegevoegd (bijv. aantal inwoners). Men dient er wel voor te zorgen dat op theoretische gronden een oorzakelijk lineair verband tussen de afhankelijke en verklarende variabelen verondersteld mag worden.

BESTAANDE PROGNOSES; KRITIEK

4.1 INLEIDING

Zover bekend zijn er op dit moment twee prognoses voor wat betreft de toekomstige vraag naar grind (dus exclusief breekgrind). De meest bekende en oudste is die van het Nederlands Economisch Instituut (NEI). In opdracht van de Researchvereniging Grindwinningsbedrijf te Nijmegen publiceerde het NEI in 1976 een onderzoek naar het verbruik van grind in Nederland. In 1979 heeft het NEI een aanvulling en aktualisering van bovengenoemde studie gemaakt met als belangrijkste konklusie dat de ramingen uit 1976 bijstelling omhoog behoeften (NEI-1979, blz. 18). In dit aanvullende rapport is echter geen nieuwe raming voor de vraag naar grind opgesteld. Min of meer als reactie op de prognose van het NEI publiceerde de Stichting Natuur en Milieu (N&M) in 1980 het rapport "Grondstoffen voor de bouw, een reële vraag en een nieuw aanbod". In dit rapport kwam N&M met een prognose voor het toekomstig grindverbruik in Nederland welke beduidend lager was dan die van het NEI.

In de volgende paragrafen zal nader worden ingegaan op zowel de prognose van het NEI, als die van N&M. Een aantal zeer essentiële punten van kritiek zal worden aangegeven. Hierbij is voor alle (Kontrolle) berekeningen gebruik gemaakt van het zogenaamde SPSS programmapakket (Statistical Package for the Social Science, release 9), dat geïmplementeerd is op de Amdahl Komputer van het Rekencentrum van de T.H. Delft.

4.2 DE PROGNOSE VAN HET NEI

De NEI-prognose is gebaseerd op een verondersteld verband tussen het cementverbruik en de investeringen in de bouw en een verband tussen het grindverbruik en het cementverbruik. Met behulp van regressie-analyse is een lineaire relatie afgeleid tussen de jaarlijkse mutaties in de investeringen en de jaarlijkse mutaties in het cementverbruik. Met mutatie wordt bedoeld de verandering van een variabele in een bepaald jaar t.o.v. het voorgaande jaar. Dit resulteerde in de volgende vergelijking (NEI-'76B, blz. 41):

$$\Delta \text{CEM} = 0,2708 \Delta I_{\text{tot}} + 0,0558 \quad R = 0,81 \quad (4.1) \\ (0,0437) \quad (0,0385) \quad R^2 = 0,66$$

Δ CEM= jaarlijkse verandering in de hoeveelheid verbruikt cement (afhankelijke variabele) in mln. ton,

ΔI_{tot} = jaarlijkse verandering in de bruto-investeringen uit de nationale rekeningen van het CBS, (onafhankelijke variabele) in mln. gulden.

De investeringen waren omgerekend in konstante prijzen 1970. De standaardfout van de regressie-koëfficiënt en de konstante faktor staan tussen haakjes vermeld. Met behulp van de in het deelrapport "De verwachte tendenties in de bouwactiviteit" vermelde prognoses (NEI-'76 A) heeft het NEI de jaarlijkse bruto-investeringen in de totale bouw afgeleid. Hiermee werd de volgende prognose voor het cementverbruik afgeleid (NEI-'76 B, blz. 24):

1980 5,7 mln. ton,
1985 6,3 mln. ton,
1990 6,6 mln. ton,
1995 7,1 mln. ton.

Hierna heeft het NEI met behulp van regressie-analyse een verband gelegd tussen de jaarlijkse mutaties in het grindverbruik ΔG (met behulp van de GVK *grind*-hoeveelheden) en de jaarlijkse mutaties in het cementverbruik. Dit resulteerde in de volgende vergelijking (geldig van 1952 t/m 1973):

$$\Delta G = 3,29 \Delta \text{CEM} \quad R = 0,82 \quad (4.2) \\ (0,50) \quad R^2 = 0,67$$

Via de (uitgerekende) prognose van het cementverbruik is toen het grindverbruik geraamd voor 1985-1990 en 1995.

De *kritiek* op de prognose van het NEI kan als volgt samengevat worden:

- . *De veronderstelde autonome groei van het cement- en daardoor het grindverbruik is niet reëel.*
- . *De verklaarde variantie in het grindverbruik is zeer gering.*
- . *Het model is niet compleet.*
- . *De invulling van het model is op een verkeerde wijze gebeurd.*

Deze kritiekpunten zullen nu achtereenvolgens worden toegelicht.

De veronderstelde autonome groei is niet reëel.

De waarde van de konstante faktor (zie vgl. 4.1) is van grote invloed. Deze faktor geeft nl. de groei aan die niet kan worden verklaard uit een verandering in de investeringen. Men noemt dit de autonome groei. Stel b.v. dat van 1980 tot en met 1995 de investeringen het zelfde niveau hebben, dus $\Delta I = 0$ over deze periode.

Dan neemt het cementverbruik toch toe met:

$$\begin{aligned}\Delta \text{CEM} &= 0,2708 * 0 + 15 * 0,0558 \text{ mln. ton,} \\ &= 0,837 \text{ mln. ton.}\end{aligned}$$

De autonome groei over deze periode van het grindverbruik is dan:

$$\begin{aligned}\Delta G &= 3,29 * 0,837 \text{ mln. ton,} \\ &= 2,75 \text{ mln. ton.}\end{aligned}$$

Ondanks dat de investeringen in dit voorbeeld in 1995 het zelfde niveau hebben als in 1980 zal het grindverbruik in 1995 toch met 2,75 mln. ton per jaar stijgen. Het is echter maar de vraag of de bouw in de toekomst grind-intensiever wordt.

De verklaarde variantie in het grindverbruik is gering

Vanwege het feit dat het NEI de vergelijkingen (4.1) en (4.2) onafhankelijk van elkaar heeft opgesteld, wordt slechts 44% (0,66 x 0,67) van de variantie van ΔG door de variabelen verklaard. Dit betekent dat een verandering in het grindverbruik voor slechts 44% door dit model wordt verklaard. Dit is statistisch gezien zeer weinig. Met het in hoofdstuk 5 ontwikkelde model kan 81% worden verklaard. Zoals vermeld heeft het NEI in 1979 een aanvulling op de studie uit 1976 uitgebracht (NEI-1979). Hierin heeft men vgl. (4.1) 'up to date' gebracht (t/m 1978). De formule veranderde nauwelijks:

$$\Delta \text{CEM} = 0,260 \Delta I_{\text{tot}} + 0,057 \quad \begin{matrix} R_1 = 0,81, \\ R^2 = 0,66. \end{matrix} \quad (4.3)$$

Of de relatie tussen het grind en het cement dezelfde bleef heeft men evenwel niet bekeken! Om dit te controleren is dit met het standaardcomputerprogramma SPSS nagerekend. Voegt men de jaren 1974 t/m 1980 aan de gebruikte cijferreeks toe dan wordt de volgende vergelijking verkregen:

$$\begin{matrix} \Delta G = 2,96 \Delta \text{CEM} \\ (0,49) \end{matrix} \quad \begin{matrix} R_2 = 0,76. \\ R^2 = 0,58. \end{matrix} \quad (4.4)$$

Voor de cijferreeksen wordt verwezen naar bijlage 18. De verklaarde variantie in ΔG blijkt nu nog kleiner te worden, nl. 38% (0,66 x 0,58). De konklusie is dan ook gerechtvaardigd dat het NEI-model voor prognose doeleinden volstrekt ontoereikend is, omdat zelfs de fluktuaties in het verleden in statistische zin nauwelijks verklaard worden.

Het model is niet compleet

Het model van het NEI is niet compleet. Uit hun eigen struktuuronderzoek blijkt dat een aanzienlijk deel van het grind naar de asfaltinstallaties en naar de grote infrastructuurwerken ging.

Met behulp van het SPSS-programma is eens nagerekend wat er gebeurt als er een relatie wordt gelegd tussen het grindverbruik enerzijds en het cement- en asfaltverbruik (1952 t/m 1973), om te kunnen vergelijken met vergelijking (4.2). Het resultaat was als volgt:

$$\begin{aligned} \Delta G &= 2,87 \Delta \text{CEM} + 0,322 \Delta \text{ASF} & R &= 0,91 & (4.5) \\ (0,39) & (0,11) & R^2 &= 0,82 \\ \text{interkorrelatie} &= 0,32 \end{aligned}$$

De korrelatie-koëfficiënt gaat dus van 0,82 naar 0,91, een zeer aanzienlijke verbetering. Brengt men echter bovenstaande vergelijking 'up to date' (t/m 1980) dan is het resultaat als volgt:

$$\begin{aligned} \Delta G &= 2,57 \Delta \text{CEM} + 0,42 \Delta \text{ASF} & R &= 0,85 & (4.6) \\ (0,43) & (0,12) & R^2 &= 0,71 \end{aligned}$$

Deze vergelijking moet dus vergeleken worden met vergelijking (4.4). De korrelatie-koëfficiënt gaat derhalve van 0,76 naar 0,85; wederom een aanzienlijke verbetering door toevoeging van de jaarlijkse mutaties in het asfaltbeton. Voor de cijferreeks met betrekking tot het asfaltbeton wordt verwezen naar bijlage 18. De korrelatiekoëfficiënt in vgl. (4.6) kan nooit 1 worden omdat:

- Gegevens omtrent de binnenlandse afzet van breekgrind en gebroken grind niet in de grind hoeveelheden (ΔG) zijn opgenomen.
- Asfaltbeton hoeveelheden zijn geen zuivere determinant omdat de samenstelling van asfaltmengsels door de jaren heen steeds gewijzigd is. De laatste jaren wordt nl. steeds meer steenslag toegepast.

Verder is er nog een faktor die men over het hoofd gezien heeft, waardoor het NEI-regressie-model niet compleet is, nl. de export van halffabrikaten waarin grind verwerkt is. In bijlage 9 is te zien dat in deze export de laatste jaren 0,3 à 0,5 mln. ton 'grind' verwerkt is.

Het NEI houdt geen rekening met de uitvoerstromen. Eigenlijk moet de export van grind in de halffabrikaten afgetrokken worden van het binnenlandse grindverbruik wanneer men de juiste grindstroom wil relateren aan de binnenlandse geldstromen zoals het NEI die gebruikt. De mutatie-methode is een gevoelige methode. De orde van grootte der jaarlijkse mutaties van de GVK grind cijfers ligt ongeveer in dezelfde orde van grootte als de export van grind via halffabrikaten (zie bijlage 9). De mutaties in het grindverbruik zoals het NEI ze gebruikt om de regressievergelijking (4.1) te verkrijgen veranderen in bepaalde jaren daardoor radikaal!

De invulling van het model is op een verkeerde wijze gebeurd

Vergelijking (4.1) heeft het NEI gevonden met behulp van de bruto-investeringsbedragen uit de nationale rekeningen (zie bijlage 13a + b en lit. NEI-1976 B, blz. 40). In hoofdstuk 3 is vermeld wat wel en wat niet in deze bedragen is opgenomen. Voor de toekomst schat het NEI het aantal nieuwbouwwoningen. Vervolgens worden deze aantallen omgerekend in geldbedragen. Hiervoor neemt het NEI echter de bedragen uit de voortgangskontrolle, besproken in hoofdstuk 3. Hierbij gaat men voor het jaar 1973 uit van:

- . Waarde geproduceerde nieuwbouwwoningen f. 8.099 mln.
- . Aantal geproduceerde woningequivalenten 154.800

Hieruit volgt per woningequivalent een bedrag van f. 52.319 (NEI-1976 A, blz. 5). Men had echter moeten nemen de investeringen uit de nationale rekeningen voor 1973, nl. f. 10.630 mln. (CBS, nat. rek.).

Wat het NEI hier heeft gedaan is methodisch gezien volstrekt ontoelaatbaar! Men vult dus geldbedragen in de vergelijking in (uit de voortgangskontrolle) die van een ander soort zijn dan waaruit de vergelijking is afgeleid (uit de nationale rekeningen, zie hoofdstuk 3).

Er is nog een tweede vergissing begaan met betrekking tot de voor de toekomst geschatte bedragen voor onderhoud en kleine werken voor de woning- en utiliteitsbouw. Dit klein onderhoud is niet opgenomen in de bruto-investeringsbedragen uit de nationale rekeningen. Toch worden voor de prognose deze bedragen door het NEI in vergelijking(4.1) ingevuld, dus investeringsbedragen inclusief bovengenoemd klein onderhoud. (zie NEI-1976 B, blz. 24 en NEI-1976 A, blz. 14).

Ook deze handelwijze is derhalve onjuist. Bovendien zijn deze bedragen niet gering. Voor 1995 verwacht het NEI dat op een totale bouwproduktie van 23,67 miljard gulden 8 miljard gulden naar onderhoud en kleine werken gaat: dat is 33,8% (zie NEI-1976 A, blz. 14). Als men bovendien bedenkt dat in dit onderdeel weinig grind verbruikt wordt is deze toevoeging helemaal ontoelaatbaar.

Tenslotte, het NEI is vergeten bij de investeringsbedragen voor de utiliteitsbouw nog de investeringen in militaire gebouwen bij te tellen. Dit komt waarschijnlijk omdat men niet wist dat deze bedragen als konsumptieve overheids-besteding geregistreerd worden (zie CBS, nat. rek.-1980, blz. 44). Vooral in het verleden betreft het relatief vrij grote bedragen ten opzichte van de bedragen in de utiliteitsbouw (zie bijlage 12). Tot zover de kritiek op de prognose van het NEI.

4.3 DE PROGNOSE VAN DE STICHTING NATUUR EN MILIEU

De kern van de gebruikte methode is dat er gewerkt wordt met een zogenaamde specifiek-verbruiks-faktor, die voor de toekomst een konstant verloop zou moeten hebben volgens N&M. Het specifiek verbruik (sv) wordt gedefinieerd als het quotiënt van het grindverbruik en de investeringen in de bouw(sektoren), met andere woorden:

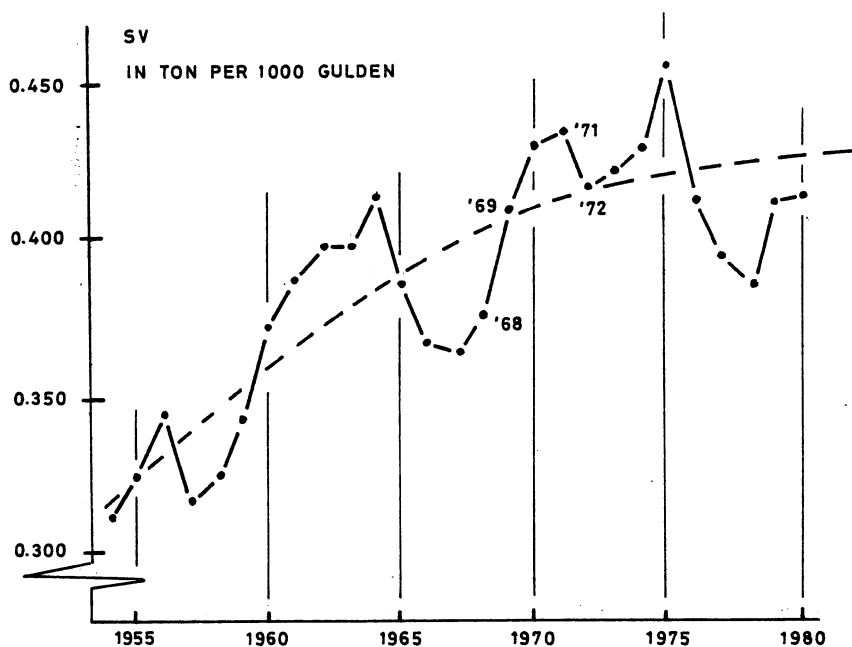
$$sv = \frac{gv}{inv} \quad (4.7)$$

waarbij: sv = specifiek verbruik

gv = grindverbruik in tonnen

inv = investeringen in de bouw in eenheden van 1000 gulden

Het sv is dus afhankelijk van de konstante prijzen waarin men de investeringen uitdrukt. Wanneer men de jaarlijkse binnenlandse grind-afzet van het GVK (zie bijlage 1) deelt door de totale jaarlijkse bruto-investeringen uit de nationale rekeningen (zie bijlage 13b) verkrijgt men een grafiek van het sv zoals getekend in figuur 4.1



Figuur 4.1 *Verloop specifiek verbruik*

Voor de bijbehorende waarden wordt verwezen naar bijlage 17. In de figuur is door middel van een stippellijn aangegeven hoe het gemiddelde verloop er ongeveer uitziet (ruwe schets). In het specifiek verbruik van grind is een degressieve toename waar te nemen, zij het met grote schommelingen. Het is niet mogelijk om precies aan te geven hoe het komt dat in de loop der jaren sprake is geweest van een toeneming van het s v van grind. Enige oorzaken van deze toeneming in het verleden zijn waarschijnlijk geweest:

- . Toenemende toepassing van beton in plaats van metselwerk, maar het s v van cement neemt echter niet zo sterk toe in de beschouwde periode (N&M-1980, blz. 38). De toepassing van grind buiten de beton-fabrikage speelt dan waarschijnlijk een belangrijker rol in de toeneming van het s v van grind.
- . Toenemende toepassing van asfaltbeton, grind en gebroken grind in de wegenbouw in plaats van andere materialen.

Dat het s v van grind zo schommelt heeft vooral te maken met grote schommelingen in het grindverbruik in de grond-, weg- en waterbouw (gww) sektor. Dit verschijnsel overschaduwet het min of meer geleidelijke proces van toename van het betongebruik. Op grond van allerlei toekomstige verwachtingen stelt N&M dat het specifiek verbruik konstant zal blijven. Hierop zal nu niet verder worden ingegaan omdat hierop straks uitvoerig zal worden terug gekomen.

Berekeningswijze van het specifiek verbruik door N&M

Via de statistiek 'Verbruik bouwmaterialen 1968-1973' (CBS-1976 A en B) kan men het materiaalverbruik schatten voor:

- . woningbouw/nieuwbouw.
- . utiliteitsbouw/nieuwbouw.
- . herstel en verbouw.

De gww (nieuwbouw en onderhoud) en klein onderhoud moeten dan worden bepaald als restpost van het totale grindverbruik. Voor deze restposten heeft men het volgende aangenomen:

- . Het s v in de sektor klein onderhoud is 1/3 van dat in de sektor herstel en verbouw.
- . Het s v voor het gww-onderhoud is 1/10 van dat in de gww sektor nieuwbouw.

Op deze manier heeft N&M de volgende s v cijfers uitgerekend (N&M-1980, blz. 51), zie tabel 4.1.

sektor:	s v (ton/1000 gld)
woningbouw; nieuwbouw	0,851
woningbouw; herstel + verbouw	0,294
utiliteitsbouw; nieuwbouw	0,545
utiliteitsbouw; herstel+verbouw	0,294
klein onderhoud van beide	0,097
grond-, weg- en waterbouw; nieuwbouw	2,625
grond-, weg- en waterbouw; onderhoud	0,262

Tabel 4.1 Specifiek verbruik cijfers per sektor.

Het betreft hier dus GVK-grindcijfers en investeringen uit de nationale rekeningen in konstante prijzen 1970.

Op blz. 48 van haar rapport konkludeert N&M:

"Het aldus bepaalde specifiek verbruik per sektor vertoont over de jaren 1968 tot 1973 geen duidelijke waarneembare toe-of afname, hetgeen de konklusie van paragraaf 3.2 bevestigt."

De konklusie van paragraaf 3.2 luidt in het kort:

"De ontwikkelingen van het specifiek verbruik in het verleden, de verklaringen die daarvoor kunnen worden gegeven en de verwachtingen omtrent de ontwikkelingen in de bouw geven geen aanleiding om bij vooruitberekeningen het s v te laten stijgen."

Tegen deze laatste konklusie is weinig konkreets in te brengen, maar dat de berekening van het specifiek-verbruik over de jaren '68 tot '73 de konklusie bevestigt is onjuist. Dit kan als volgt toegelicht worden.

Zoals reeds in paragraaf 3.2 beschreven is, berust de gehele berekening van N&M maar op één steekproef, verricht in het jaar 1968 waarin 17% van de sektor woningbouw en 18% van het totaal van de overige gebouwen bij betrokken waren (dus geen gww en klein onderhoud). Uit deze gegevens werden verbruiksnormen berekend per mln. gulden bouwproduktie (ook een soort specifiek verbruik). Met behulp van deze verbruiksnormen en de totale bouwproduktie van het jaar 1968 werd het totale verbruik per materiaalsoort berekend voor het jaar 1968. Voor 1969 t/m 1972 werd met de normen uit 1968 in relatie tot de bouwproduktie in de betreffende jaren het totale verbruik berekend. Deze bouwproduktie betreft dus de investeringen uit de voortgangskontrolle van werken, zoals beschreven in paragraaf 3.3.1.

Wat N&M in feite doet voor de jaren '69 t/m '72 is de specifieke verbruiksfaktor van de steekproef uit '68 vermenigvuldigen met het quotiënt van de investeringen uit de voortgangskontrolle in een bepaald jaar en de investeringen uit de nationale rekeningen van datzelfde jaar, dus bijvoorbeeld:

$$\frac{x \text{ heipalen} = y \text{ ton grind}}{\text{Inv. steekproef 1968}} \times \frac{\text{Inv. totaal '72 uit voortg. kontr.}}{\text{Inv. totaal '72 uit nat. rek.}}$$

Omdat er over een klein aantal jaren gezien vrijwel een konstante verhouding bestaat tussen de totale bouwproduktie (investeringen) uit de voortgangskontrolé en de investeringen uit de nationale rekeningen is het logisch dat het specifiek verbruik over deze jaren konstant is. In feite mogen dus alleen de specifieke verbruiksfactoren van 1968 gebruikt worden.

De berekening van het specifiek verbruik over de jaren '69 t/m '72 mag dus in ieder geval niet gebruikt worden om de konklusie te trekken dat het s v geen duidelijk waarneembare toe of afname vertoont over genoemde jaren. Dat dit inderdaad niet het geval is geweest is te zien in fig. 4.1, waaruit blijkt dat het s v over de genoemde jaren wel degelijk fluktueert en niet konstant is.

Verder is niet verifieerbaar hoe N&M precies aan de investeringen, uitgesplitst per kategorie, is gekomen voor de jaren '68 t/m '72. Voor zover bekend heeft het EIB slechts voor de jaren 1970 t/m 1974 een lijstje gegenereerd (EIB-1976, blaz. 3 en 90) waarin op basis van nationale rekeningen een uitsplitsing naar nieuwbouw, herstel en verbouw, enz. heeft plaatsgevonden. Dit is waarschijnlijk gebeurd op basis van de bedragen uit de voortgangskontrolé waar dus wel de herstel en verbouw afzonderlijk vermeld wordt.

In feite is het op dit moment niet mogelijk de methode met behulp van het specifiek verbruik verder uit te diepen wegens gebrek aan (betrouwbare) gegevens. Hierdoor is het ook niet mogelijk deze methode te gebruiken voor een prognose van het toekomstige binnenlands grindverbruik.

5

NAAR EEN VERBETERD PROGNOSEMODEL

5.1 INLEIDING

Zowel voor de hoeveelheden grind, breekgrind en gebroken grind als voor de geldstromen, waarmee o.a. deze hoeveelheden betaald worden, staan verschillende reeksen ter beschikking. Door de reeksen op verschillende manieren met behulp van multiple regressie-analyse met elkaar te relateren, kunnen er meerdere modellen gekreëerd worden. In eerste instantie worden zes hoofdmodellen opgesteld. Daarna worden deze hoofdmodellen nader onderzocht. Uiteindelijk resulteert dit in het beste model.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het standaard programma 'New-regression' dat in het SPSS-pakket zit. Daarbij is gebruik gemaakt van de 'Stepwise'-methode. Het gebruik van multiple regressie-analyse biedt het voordeel dat meerdere onafhankelijke variabelen aan een afhankelijke variabele gekoppeld kunnen worden. De onafhankelijke variabelen mogen een verschillende dimensie hebben, dat wil zeggen gemeten zijn in verschillende eenheden.

Het regressie-model dient aan enige belangrijke eisen te voldoen, namelijk:

- . De veronderstelde statistische relatie tussen de onafhankelijke variabele (grindhoeveelheden) en de afhankelijke variabelen moet verklaard kunnen worden vanuit 'de theorie'; er moet een kausaal lineair verband zijn.
- . De tekens van de regressiecoëfficiënten (parameters voor de onafhankelijke variabelen) moeten plausibel zijn.
- . Het model moet compleet zijn. Wanneer er bijvoorbeeld 4 onafhankelijke geldstromen zijn waarmee het grindverbruik verklaard kan worden en een daarvan wordt vergeten, dan is dat van grote invloed op de 3 resterende regressiecoëfficiënten.
- . Het is noodzakelijk dat de onafhankelijke variabelen laag gekorreleerd zijn.
- . In het algemeen wordt de vuistregel gehanteerd dat de correlatiecoëfficiënt groter moet zijn dan 0,80.

De grindstromen en geldstromen zoals behandeld in de hoofdstukken 2 en 3 zijn hoofdzakelijk stijgende reeksen. Indien door middel van een lineair regressie-model twee vrijwel monotoon stijgende reeksen met elkaar in verband worden gebracht, zal vrijwel zeker een hoge correlatiecoëfficiënt het resultaat zijn. Om dit aan te tonen is een testprogramma gedraaid, waarbij de binnenlandse afzet van grind (+ breekgrind + rest) van het CBS (zie bijlage 4) gerelateerd is aan de

investerings van de overheid en de bedrijven uit de input-output-tabellen (zie bijlage 14 en 15). De meervoudige korrelatiecoëfficiënt werd in dit geval $R = 0,99$. De variantie in de afhankelijke variabele zou dan voor 98% (R^2) verklaard worden door de onafhankelijke variabelen. De interkorrelatie tussen de investeringen van de overheid en de bedrijven was echter zeer hoog, n.l. 0,86.

Een betere methode is dan om uit te gaan van de jaarlijkse veranderingen (t.o.v. het jaar daarvoor) in alle tijdreeksen. Deze mutaties vertonen een veel grotere variëteit. Een toe- of afname van het jaar daarvoor wordt dan gerelateerd aan de toe- of afname van een korresponderende geldstroom van dat jaar t.o.v. het vorige jaar. Daarvoor is het nodig dat de geldbedragen gedeïnfleerd worden, zodat opeenvolgende jaren te vergelijken zijn. Alle geldbedragen die bij dit onderzoek gebruikt zijn, zijn in konstante prijzen 1980 omgerekend. In eerste instantie zijn alle berekeningen met absolute mutaties uitgevoerd. Een andere mogelijkheid is om de jaarlijkse mutaties uit te drukken in procenten. Het verschil tussen een bedrag in het jaar $i+1$ en het jaar i wordt dan uitgedrukt in een bepaald percentage van het bedrag in het jaar i . In het nadere onderzoek van de hoofdmodellen (par. 5.4) is deze methode toegepast.

5.2 ONDERZOCHE MODELLEN

In de volgende paragrafen zal beschreven worden hoe met de verschillende tijdreeksen voor grind, breekgrind en gebroken grind van het CBS en het GVK en de reeksen met betrekking tot de investeringen en andere geldbedragen zes hoofdmodellen zijn opgesteld. Als eerste zal in par. 5.2.1 bekeken worden welke grootheid als onafhankelijke variabele kan dienen. Tevens wordt hierbij de invoer en uitvoer van grind, verwerkt in betonprodukten, in beschouwing genomen. Daarna worden in par. 5.2.2 de geldstromen behandeld die als onafhankelijke variabelen kunnen dienen. Met bovengenoemde variabelen zullen in par. 5.2.3 een zes-tal modellen worden opgesteld. In par. 5.3 worden deze hoofdmodellen nader toegelicht, waarna ze in par. 5.4 op een negen-tal aspecten nader worden onderzocht. Dit resulteert in paragraaf 5.5 in een definitieve modelkeuze.

5.2.1 De keuze van de afhankelijke variabele

De hoeveelheden grind en gebroken grind die uiteindelijk op de bouwlokaliteit terecht komen, zijn betaald uit een deel van de investeringen die in de bouw gepleegd zijn. Deze binnenlandse afzet bestaat, zoals reeds vermeld, uit de som van de binnenlandse produktie en het saldo van de im/export. Voor reeksen met betrekking tot deze afzet zijn twee bronnen beschikbaar, namelijk:

CBS-hoeveelheden

De CBS-cijfers met betrekking tot de binnenlandse afzet-hoeveelheden van grind en gebroken grind zijn de meest complete cijfers (zie bijlage 4 en fig. 2.2). Ze zijn zelfs overkompleet omdat er bij de

import en export ook andere steenachtige materialen worden gerekend (zie par. 2.5 en bijlage 5). Ook deze 'extra' materialen (overigens waarschijnlijk een klein deel t.o.v. het totaal van bovengenoemde binnenlandse afzet) zullen uiteindelijk ook hun weg vinden naar de bouwlokatie, zodat ze ook gerelateerd kunnen worden aan de investeringen. Bovengenoemde binnenlandse afzet-hoeveelheden zullen in dit hoofdstuk verder - als afhankelijke variabele. - worden aangeduid met het symbool Cbs. De hoeveelheden corresponderen met de grindstromen 3 t/m 9 uit het grindstromenmodel (zie fig. 2.1). De cijfers zijn beschikbaar over de jaren 1957 t/m 1980 (zie bijlage 4).

GVK-hoeveelheden

GVK-cijfers over de binnenlandse afzet van grind en gebroken grind zijn niet bekend omdat er geen informatie beschikbaar is over het im/export saldo van gebroken grind. Er zijn wel cijfers beschikbaar met betrekking tot de binnenlandse afzet van grind en breekgrind (zie grindstromenmodel fig. 2.1). De hoeveelheden breekgrind zijn maar bekend voor acht jaren. Gezien het feit dat deze tijdreeks erg kort en niet geheel betrouwbaar is (zie bijlage 2), worden deze cijfers niet gebruikt. Wat dan overblijft zijn de binnenlandse afzet-hoeveelheden van grind van het GVK (zie bijlage 1). De reeks is beschikbaar voor de jaren 1952 t/m 1980. Uit fig. 2.2 blijkt, dat de Gvk hoeveelheden gemiddeld 25% lager zijn dan de hierbovengenoemde Cbs- hoeveelheden. Aangezien het bij grind en gebroken grind in feite om twee verschillende produkten gaat met ieder een eigen binnenlandse afzet, kunnen de GVK grindhoeveelheden apart als afhankelijke variabele gerelateerd worden aan de investeringsstromen. Bovengenoemde binnenlandse grindafzet zal verder in dit hoofdstuk worden aangeduid met het symbool Gvk. De hoeveelheden corresponderen met de grindstromen 3,4,5 en 7 uit het grindstromenmodel (zie fig. 2.1).

Ingevoerde hoeveelheden grind die in halffabrikaten zijn verwerkt

De hoeveelheden grind die verwerkt zijn in halffabrikaten die ingevoerd worden moeten bij de grindhoeveelheden van het GVK en het CBS opgeteld worden (zie stroom 13, fig. 2.1). Deze hoeveelheden moeten tot het binnenlands verbruik gerekend worden. Bovendien worden deze hoeveelheden ook betaald uit de investeringen die in de bouw gepleegd zijn. Voor een aantal jaren (1973 t/m 1980) zijn de hoeveelheden uitgerekend (zie bijlage 8a + b). Deze hoeveelheden bedroegen jaarlijks ongeveer 0,1 mln. ton verwerkt grind. Uit de waarde van de invoer van 1954 t/m 1972 valt op te maken dat deze invoer altijd al rond de 0,1 mln. ton verwerkt grind is geweest (zie bijlage 8a + b); er hebben zich althans geen grote sprongen voorgedaan. Aangezien in het regressie-model gewerkt wordt met de mutatie-methode heeft het voor het resultaat geen enkele zin om bijvoorbeeld bij de GVK cijfers elk jaar 0,1 mln. ton grind bij te tellen. De absolute mutaties veranderen daardoor niet. Ook indien gewerkt wordt met procentuele mutaties, zal de invloed nihil zijn.

Daarom hoeft tijdens het onderzoek deze invoer niet meegenomen te worden. Alleen bij het eindresultaat moet natuurlijk wel bedacht worden dat er tot nu toe jaarlijks 0,1 mln. ton grind in deze import is verwerkt. Er wordt verder aangenomen dat deze invoer in de toekomst op hetzelfde niveau blijft en niet van de binnenlandse markt betrokken zal worden.

Uitgevoerde hoeveelheden grind die in halffabrikaten verwerkt zijn

In de grindhoeveelheden van het GVK en het CBS (binnenlandse afzet) zit dus tevens de hoeveelheid die per jaar in halffabrikaten wordt uitgevoerd (grindstroom 17, fig. 2.1). Deze hoeveelheid wordt dus niet 'gedekt' door de investeringsstromen die naar de bouwnijverheid gaan. De laatste jaren was in deze export 0,18 à 0,56 mln. ton grind verwerkt (zie bijlage 9). Schommelingen groter dan 0,1 mln. ton per jaar zijn wel van invloed bij het gebruik van de mutatie-methode, vergelijk bijvoorbeeld de jaarlijkse mutaties in de GVK cijfers (bijlage 1). Nu kan men 2 dingen doen:

- a) Uitrekenen hoeveel grind hiermee gemoeid is en dat aftrekken van de grindhoeveelheden van het GVK en het CBS. Deze gekorrigeerde hoeveelheden worden dan gerelateerd aan de geldstromen die naar de bouwnijverheid gaan. Het is echter een probleem dat voor vroegere jaren deze grindhoeveelheden moeilijk uit te rekenen zijn omdat de uitvoer destijds nog niet zo gespecificeerd was. Voor latere jaren is dat namelijk wel redelijk goed te doen.
- b) Wat beter lukt is de uitvoer van halffabrikaten, waarin grind verwerkt is, uit te drukken in geld. Deze export kan dan als onafhankelijke variabele in het multiple regressie-model worden opgenomen. Dit laatste is gebeurd omdat, zoals in paragraaf 5.3 zal blijken, deze export toch van belang is (zie voor exportcijfers, bijlage 10).

Voorraadverandering bij de afnemers van grind en gebroken grind

Bij verschillende grindafnemers (betonwarenindustrie, betonmortel-industrie, asfaltinstallaties, enz.) is altijd een voorraad aanwezig. Wanneer deze voorraad elk jaar hetzelfde is, dan kan men gewoon de GVK en CBS cijfers gebruiken. Put men echter uit de voorraad dan is er wel grindverbruik dat evenwel niet in de GVK of CBS cijfers tot uitdrukking komt. Wanneer zo'n voorraadverandering per jaar meer bedraagt dan 0,1 mln. ton grind, dan zou er in feite een correctie moeten plaatsvinden van de hoeveelheden-cijfers van het GVK en CBS door net te doen of de binnenlandse afzet groter of kleiner is. Het is echter niet goed mogelijk alle voorraden vast te stellen. Uit de produktiestatistiek van de beton- en cementwaren-industrie kan men wel enige conclusies trekken (zie bijlage 20). Uit bijlage 20 blijkt dat er wel jaren zijn, waarin de voorraad grind met 0,2 mln. ton verandert; dit zou gekorrigeerd moeten worden. Wanneer alleen maar naar betonmortelbedrijven en beton- en

cementwarenindustrie wordt gekeken heeft men geen totaalbeeld. Uit bijlage 20 en 1 blijkt dat ongeveer 60% van de binnenlandse afzet van grind naar deze sectoren gaat. Gezien de beschikbare hoeveelheid tijd is verder onderzoek naar de voorraadveranderingen achterwege gebleven en is hiermee verder geen rekening gehouden.

5.2.2 Onafhankelijke variabelen voor de hoofdmodellen

In dit gedeelte worden de onafhankelijke variabelen besproken, die gebruikt zullen worden voor de hoofdmodellen. In feite zijn er twee volledige reeksen investeringen beschikbaar die aan de grind-(+ gebroken grind-)hoeveelheden gerelateerd kunnen worden, namelijk de investeringen uit de input-output-tabellen en die uit de nationale rekeningen. De investeringen uit de input-output-tabellen zijn opgesplitst in:

- . Investerings van de overheid (IO)
- . Investerings van bedrijven (IB)

De investeringen uit de nationale rekeningen zijn opgesplitst in:

- . Investerings in de woningbouw (IW)
- . Investerings in de utiliteitsbouw (IU)
- . Investerings in de gww-sektor (IGWW)

Verder wordt als onafhankelijke variabele de waarde van de export van halffabrikaten (betonprodukten) meegenomen. Uit de bijlagen 8, 9 en 10 zal duidelijk worden hoe deze waarden precies berekend zijn. Van deze bedragen zijn dus de betonprodukten betaald die via stroom 17 uit fig. 2.1 uitgevoerd worden. Deze export wordt verder aangeduid met het symbool EX.

Bovendien is er nog een geldstroom gekreëerd, die er als volgt uitziet: $IO + IB - (\text{lonen} + \text{salarissen} + \text{werkgeversbijdragen voor sociale verzekering})$. Deze geldstroom wordt verder aangeduid als IM (M van materialen). Misschien kunnen er ook goede resultaten worden verkregen indien de grindstromen worden gekoppeld aan dat deel van de investeringen dat uitsluitend naar de bouwmaterialen is gegaan. Dit is echter praktisch niet mogelijk. Door de lonen, salarissen en werkgeversbijdragen van de bruto-investeringen ($IO + IB$) af te trekken krijgt men min of meer 'netto'-investeringen die bovengenoemd idee enigszins benaderen. In bijlage 16 is aangegeven hoe de bedragen berekend zijn.

Enige opmerkingen ten aanzien van bovengenoemde investeringen

Met name voor de periode 1948-1954 zijn voor de nationale rekeningen ingrijpend herziene ramingen gemaakt en later vormde de overgang op een nieuwe bedrijfsindeling in 1969 een aantasting van de volgtijdige vergelijkbaarheid (zie CBS, nat. rek. 1980, blz. 14). In het jaar 1969 vond de ingrijpende overgang plaats van de omzetbelasting naar de BTW. Juist bij het gebruik van de mutatie-methode vormt dit een probleem. Wanneer de absolute fout in een investeringsbedrag bijvoorbeeld 2 of 3% zou bedragen, dan kan dat dezelfde

orde van grootte hebben als het jaarlijkse mutatie-bedrag (zie bijlage 13a, woningbouw 1969). Om bovengenoemde redenen zijn de jaarlijkse mutaties tussen 1969/1968 en 1954/1953 niet betrouwbaar gebleken en zijn daarom weggelaten. Aangezien de investeringsreeksen teruggaan tot 1953 betekent dit, dat de eerste mutatie 1954/1953 uit de reeks wordt weggelaten evenals de mutatie 1969/1968. Dit sluit goed aan bij de exportbedragen van betonprodukten (EX) die ook in het regressie-model worden opgenomen en die maar teruggaan tot 1954, waardoor de mutatie 1954/1953 niet bepaald kan worden.

Voor het jaar 1977 heeft een belangrijke herziening (revisie) van gegevens uit de nationale rekeningen plaatsgevonden. De investeringsreeksen zijn daarom in twee gedeelten opgesplitst:

1954 t/m 1977 : voor revisie,
1977 t/m 1980 : na revisie.

Voor het jaar 1977 vermeldt men steeds twee waarden: één voor en één na revisie (zie bijlagen 13a + b, 14 en 15). In feite betreft de revisie een heel pakket herzieningen zoals: herziene schattingen, andere registratiewijzen, wijzigingen in de indeling naar bedrijfsklassen en uitgaande van de bouwnijverheidssektor, herzieningen bij andere bedrijfsklassen of sektoren (zie CBS, nat.rek.-1980, blz.86). Uit gegevens op blz. 86 van de nationale rekeningen kan men opmaken dat een verhoging van de investeringen door de overheid en bedrijven (zie bijlage 14 en 15) in 1977 voor het grootste deel veroorzaakt wordt door een andere registratiewijze.

Uit de jaren 1977, 1978 en 1979 is berekend dat de investeringen in de drie sektoren van de bouwnijverheid ten opzichte van voor de revisie gemiddeld als volgt gewijzigd zijn: IW + 4,98%, IU - 7,99% en IGW + 17,66%.

Wanneer aangenomen wordt dat er jaarlijks bij de bedragen een vast percentage toegevoegd of afgegaan is, (dit klopt bij benadering), dan maakt dat bij de mutatie-methode weinig verschil uit. De jaarlijkse mutatie in de investeringen tussen 1977 en 1976 is berekend met 1977 voor de revisie en de jaarlijkse mutatie tussen 1978 en 1977 is berekend met 1977 na de revisie (zowel bij de investeringen uit de nationale rekeningen als die uit de input-output-tabellen). Toch zal ten gevolge van deze revisie in de modellen een kleine afwijking optreden doch dit probleem is helaas niet op te lossen.

5.2.3 Zes hoofdmodellen

In tabel 5.1 is aangegeven aan welke geldstromen de GVK en CBS hoeveelheden gerelateerd zullen worden.

		IW	IU	IGWW	IO	IB	IM	EX		
1	Cbs						x	x	'58t/m'68; '70; '72t/m'78	(n=19)
2	Cbs				x	x		x	'58t/m'68; '70; '72t/m'78	(n=19)
3	Cbs	x	x	x				x	'58t/m'68; '70t/m'80	(n=22)
4	Gvk						x	x	'55t/m'68; '70; '72t/m'78	(n=22)
5	Gvk				x	x		x	'55t/m'68; '70; '72t/m'78	(n=22)
6	Gvk	x	x	x				x	'55t/m'68; '70t/m'80	(n=25)

TABEL 5.1 *Zes hoofdmodellen*

In eerste instantie is voor deze zes modellen de absolute mutatiemethode gebruikt. Pas in het nadere onderzoek is ook de procentuele mutatiemethode toegepast. Achter de modellen zijn de jaartallen vermeld waarvan de jaarlijkse mutatie ten opzichte van het jaar daarvoor kon worden bepaald. Dat de jaartallen niet voor alle modellen hetzelfde zijn, heeft te maken met de beschikbaarheid van gegevens. In 1971 bijvoorbeeld zijn geen input-output-tabellen verschenen. Omdat 1971 ontbreekt is de mutatie bepaald tussen 1970 en 1972. Voor de konsekwentie zijn dan ook de Gvk- en Cbs-mutaties tussen 1970 en 1972 gebruikt. In alle gevallen is weer gebruik gemaakt van het SPSS-komputerprogramma.

Als eerste zal nu het resultaat van het onderzoek van deze zes modellen behandeld worden in par. 5.3. Daarna zal in par. 5.4 het nadere onderzoek met de resultaten daarvan worden behandeld.

5.3 RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK VAN DE HOOFDMODELLEN

Diskontinuiteit in de export van halffabrikaten

In 1977 en 1978 zijn veel prefab. elementen uitgevoerd naar Saoedi-Arabië, bestemd voor een groot projekt. In bijlage 9 is bijvoorbeeld te zien dat in 1978 de waarde van de export van 73 mln. gulden naar $73 + 124 = 197$ mln. ging. In de jaarlijkse mutaties ontstonden daardoor aanzienlijke sprongen (van 1978 op 1979: 138,4 mln. gulden, zie bijlage 10, voetnoot 4). Deze sprongen zijn extreem groot vergeleken met de andere waarden uit de reeks (zie bijlage 10). Aanvankelijk waren de exportwaarden voor 1979 en 1980 niet beschikbaar. Daardoor kon de mutatie van 1978 op 1979 niet uitgerekend worden. De export bleek toen in alle gevallen een significante bijdrage te leveren. Door toevoeging van 1979 en 1980 in een later stadium van het onderzoek bleek de export echter totaal niet meer bij te dragen. De sprongen waren blijkbaar te groot voor de (gevoelige) mutatiemethode. Daarom zijn in het rechterlid van de regressie-vgl. de geldbedragen, die betrekking hebben op bovengenoemde uitvoer naar Saoedi-Arabië van de jaren 1977 en 1978 afgetrokken. Om dit te corrigeren zijn de grindhoeveelheden die hiermee gemoeid zijn (in 1977: 0,048 mln. ton en 1978: 0,259 mln. ton, zie bijlage 9) afgetrokken van de binnenlandse afzet van het GVK en van het CBS (dus correctie in het linkerlid van de regressie-vgl.). Het gevolg is dat de jaarlijkse mutaties in de binnenlandse afzet van grind als volgt veranderen, zie tabel 5.2:

Absolute mutaties in miljoen ton			
	JAAR	zonder korrektie 1)	met korrektie 2)
Δ Gvk	1976	-1,6	-1,6
	1977	0,3	0,3
	1978	0,4	0,1
	1979	0,7	1,0
	1980	0,2	0,2
Δ Cbs	1976	-1,35	-1,35
	1977	1,03	0,98
	1978	-0,30	-0,51
	1979	2,61	2,87
	1980	1,35	1,35

TABEL 5.2 *Korrektie jaarlijkse absolute mutaties als gevolg van export halffabrikaten naar Saoedi-Arabië*
1) zie bijlagen 1 en 4.2) zie bijlage 1,4 en 9.

In alle gevallen die hierna besproken worden en waarin tevens exportbedragen zijn ingevoerd zijn de GVK-en de CBS-cijfers met bovengenoemde korrektie gebruikt.

Resultaten zes hoofdmodellen

In de tabel 5.3 is aangegeven hoe hoog de meervoudige correlatiecoëfficiënt R_m in de desbetreffende gevallen is geworden:

	MODEL	R_m
1	Cbs - IM, EX	0,70
2	Cbs - IO, IB, EX	0,80
3	Cbs - IW, IU, IGWW, EX	0,71
4	Gvk - IM, EX	0,67
5	Gvk - IO, IB, EX	0,76
6	Gvk - IW, IU, IGWW, EX	0,87

TABEL 5.3 *Korrelatiecoëfficiënten 6 hoofdmodellen*

Uitgaande van de eis dat R_m hoger moet zijn dan 0,80 voldoen alleen de modellen 2 en 6.

Ondanks de hoge verwachtingen ten aanzien van model 1 kwam de R_m niet hoger dan 0,70. Ook in model 4 waar de 'netto'-investeringen zijn gebruikt was de correlatie laag.

Een oorzaak zou kunnen zijn dat de lonen en salarissen gedefleerd zijn met de uurloonindexcijfers van mannelijke handarbeiders (zie bijlage 16). Er zijn ook andere loonindexcijfers, bijvoorbeeld van de regelingslonen alle volwassen werknemers, bouwinstallatie-bedrijven, maar het probleem is dat deze maar teruggaan tot 1972.

In model 2 werd $R_m = 0,80$. In de eerste stap werd IO met Cbs gekorreleerd: $R_1 = 0,59$. In de tweede stap werd IB toegevoegd: $R_2 = 0,73$

en in de derde stap EX: $R_3 = 0,80$. De toevoegingen van IB en EX waren allebei voor bijna 100% significant (IB voor 0,98% en EX voor 0,96%).
De standard -error of estimate (=SEE) was hoog namelijk: 0,867
De interkorrelaties waren allen lager dan 0,27.

Model 6 bleek uiteindelijk het beste model.

In de 1ste stap werd IU met Gvk gekorr.: $R_1 = 0,7073$ (0.000)
" " 2de " " IGWW toegevoegd : $R_2 = 0,8249$ (0.000)
" " 3de " " EX " : $R_3 = 0,8514$ (0.080)
" " 4de " " IW " : $R_4 = 0,8656$ (0.178)

Tussen haakjes is vermeld hoe significant de toevoeging was (F-test).

De onafhankelijke variabelen waren onderling laag gekorreleerd, zie tabel 5.4:

	Δ IW	Δ IU	Δ IGWW	Δ EX
Δ IW	x	0,280	0,014	-0,155
Δ IU		x	0,382	-0,248
Δ IGWW			x	0,195

TABEL 5.4 *Interkorrelatie matrix model 6, absolute methode*

De enkelvoudige korrelaties tussen de mutaties in de Gvk cijfers en de mutaties in de onafhankelijke variabelen waren als volgt, zie tabel 5.5:

	Δ Gvk
Δ IW	0,292
Δ IU	0,707
Δ IGWW	0,662
Δ EX	0,151

TABEL 5.5 *Enkelvoudige korrelaties model 6, absolute methode*

De SEE was veel lager dan bij model 2 namelijk 0,546.
Uit het nadere onderzoek (par. 5.4) zal blijken, dat model 6 nog aanzienlijk verbeterd kan worden door over te gaan op procentuele mutaties. Daarom wordt dit model nu niet verder besproken. Ook de modellen met een lage korrelatiecoëfficiënt worden in een aantal gevallen nader onderzocht.

5.4 NADER ONDERZOEK + RESULTATEN

Met het doel de modellen te verbeteren zijn een aantal zaken nader onderzocht. Deze zullen nu eerst in het kort worden weergegeven. Het betreft de volgende punten:

- . Toevoeging van de bevolkingstoename als onafhankelijke variabele.

- . Er is rekening gehouden met een vertraging in de relatie van 1, 2, 3 en 6 maanden, dus tussen het moment van aflevering van het grind en de 'betaling' = registratie van de investeringen.
- . Er is gewerkt met 2 en 3 jaars gemiddelden.
- . Vervanging van IW door aantallen woningen
- . Verder is onderzocht wat het effect zou zijn als de aantallen woningen in het verleden een kleiner 'gewicht' zouden hebben, omdat er toentertijd relatief minder grind verbruikt werd in de woningen.
- . Ook zijn investeringen samengevoegd zoals $IW + IU = IWU$ en $IU + IGWW = IUGWW$.
- . De IWU is ook opgesplitst in IWU-nieuwbouw en Herstel en Verbouw (= HSVB), op basis van de verhouding in de voortgangskontrolé.
- . Toevoeging van het klein onderhoud in woningen en andere gebouwen om aan te tonen dat dit een zeer grind-extensieve sektor is.
- . Overgang van absolute mutaties naar procentuele mutaties.

Bovengenoemde punten zullen nu achtereenvolgens besproken worden.

Toevoeging jaarlijkse bevolkingstoename als onafhankelijke variabele.

Sinds 1955 is er een jaarlijkse toename geweest (nooit een afname) van gemiddeld 135720 personen in Nederland. De toevoeging van de jaarlijkse absolute mutaties in de bevolking als onafhankelijke variabele aan de verschillende modellen was totaal niet significant c.q. voegde niets toe aan de meervoudige korrelatiekoefficiënt.

Vertraging in de relatie.

Er is rekening gehouden met een vertragingseffect tussen het moment van registratie van de grindhoeveelheden (door GVK en CBS) en het moment van registratie van de investeringen (door CBS). Hiermee wordt dus niet de voorraadverandering bedoeld bij verschillende afnemers van het grind. Er is rekening gehouden met een vertraging van 1, 2, 3 en 6 maanden. Bij een vertraging van bijvoorbeeld 1 maand is 1/12 deel van de grindhoeveelheid uit bijvoorbeeld 1977 overgeheveld (opgeteld) naar die van 1978. Daarna zijn opnieuw de jaarlijkse mutaties bepaald. Dit is gedaan zowel voor de GVK als de CBS hoeveelheden. Het resultaat was dat in alle modellen een verslechtering optrad van de meervoudige korrelatiekoefficiënten ondanks dat er daadwerkelijk vertragingen aanwezig moeten zijn. Als voorbeeld van vertraging kan bijvoorbeeld een heipaal genomen worden. Pas als de fundering van een woning klaar is, volgt meestal een betaling; het grind voor deze heipalen is echter reeds lang van tevoren geleverd.

2 en 3 jaars gemiddelden

In een aantal modellen is gewerkt met 2 en 3 jaars gemiddelden, zowel voor de grindhoeveelheden als de geldbedragen. Dit leverde geen verbetering op. Achteraf bleek, dat het verschil uitmaakte

welke jaren gegroepeerd werden tot 2 of 3 jaars gemiddelden. Omdat niet onderbouwd kon worden waarom bepaalde jaren samengenomen werden, zijn verdere pogingen in deze richting gestaakt.

Vervanging van IW door aantallen woningen

Bij de woningbouw gaat het maar om één produkt, namelijk woningen. Bij de utiliteitsbouw en gww is sprake van een veel grotere diversiteit van produkten. Door IW te vervangen door aantallen woningen heeft men een 'direktere schatter' voor de toekomst omdat voor de toekomst de te verwachten vraag in het algemeen meer bepaald wordt door de ontwikkeling van de woningbehoefte dan door de beschikbare financiële middelen. Het CBS beschikt over verschillende 'soorten' aantallen woningen namelijk:

- . Aantal woningen in uitvoering op 31 december van een jaar (UW).
- . Aantal gereed gekomen woningen in een jaar (GW).
- . Aantal begonnen woningen in een jaar (BW).
- . Jaarlijkse produktie in woningequivalenten (zie bijlage 21).

De reeks van de woningequivalenten loopt helaas maar terug tot 1964 (zie bijlage 21); daarom kan deze reeks niet gebruikt worden. In bijlage 21 is te zien dat er nogal grote verschillen zitten in de overeenkomstige reeksen van jaarlijkse mutaties in de begonnen woningen (BW), gereed-gekomen woningen (GW) en in uitvoering zijnde woningen (UW). Het is moeilijk om aan te geven welke van de drie de beste indikator is voor hoeveelheden verbruikt bouw materiaal. De laatste jaren is bijvoorbeeld de gemiddelde bouw tijd gedaald: in 1971 was de gem. bouw tijd nog 14,7 maanden, in 1976 was deze 11,2 maanden (zie CBS, mnd. stat. bouwn.). Voor het geval dat de gem. bouw tijd korter is dan 1 jaar zou BW de beste indikator zijn, maar dit is niet altijd het geval geweest.

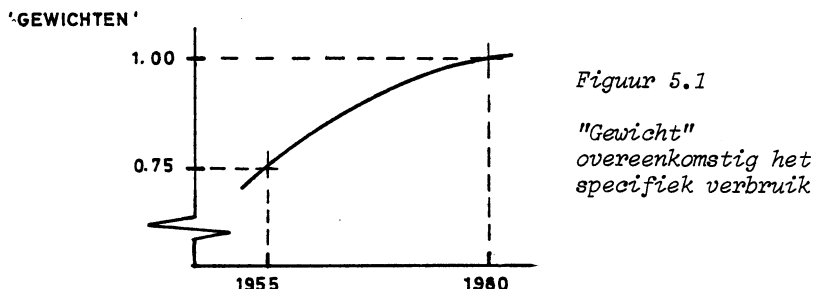
Neemt men bijvoorbeeld GW, daarvan ligt de ruwbouw fase (waarin grind gebruikt wordt) voor het merendeel in het jaar daarvoor, terwijl van BW in december de ruwbouw fase in het jaar daarop ligt.

Waar mogelijk is in de modellen IW vervangen door UW, GW en BW. Vooral UW en BW voegden totaal niets toe aan de korrelatiekoefficiënt. GW (gereed gekomen woningen) gaf nog de beste resultaten maar was nooit beter dan IW. Over bovengenoemde categorieën woningen is erg veel te vertellen: hoe de aantallen geteld worden, welke grenzen het CBS aanhoudt, enz.. Allemaal stuk voor stuk punten van belang om in te kunnen schatten hoe nauwkeurig zo'n variabele is om hoeveelheden bouw materialen te schatten. Toch wordt er niet verder op ingegaan omdat bleek dat 'vervanging door aantallen' niet aan de verwachting voldeed.

Effekt van een kleiner 'gewicht' van het aantal woningen in het verleden.

Met een jaarlijkse absolute mutatie van 1000 woningen in 1955 is minder grind gemoeid geweest dan met een sprong van 1000 woningen in 1980, omdat in 1955 relatief minder beton in een woning werd verwerkt. De aantallen woningen in vroegere jaren hebben daardoor

een relatief te groot 'gewicht'. Dit zelfde geldt in mindere mate voor de utiliteitsbouw en de grond-, weg- en waterbouw. Daarom is geprobeerd de aantallen woningen een gewicht te geven overeenkomstig het specifiek verbruik in figuur 4.1. Heel globaal kunnen de volgende gewichten worden afgelezen, zie figuur 5.1:



De aantallen woningen in 1955 zijn vermenigvuldigd met 0,75, oplopend tot 1 in 1980. Er bleek evenwel geen verbetering op te treden. Deze methode is zeer onnauwkeurig en is slechts gebruikt om vast te stellen of bovengenoemd effect aanwezig zou zijn.

Samenvoeging investeringen

Het is gebleken dat het samenvoegen van investeringen niet nuttig is. De GVK hoeveelheden leverden bijvoorbeeld met $I_{tot} = IW + IU + IGWW$ een korrelatiecoëfficiënt op van 0,72 (met $SEE = 0,71$). Met de gesplitste investeringen (zonder EX) werd de meervoudige korrelatiecoëfficiënt 0,84. De SEE daalde daarbij naar 0,57; een enorme verbetering dus. Ook samentrekkingen als $IWU = IW + IU$ of $IUGWW = IU + IGWW$ leverden in de verschillende modellen geen verbetering op.

Herstel en verbouw als aparte onafhankelijke variabele

Het is niet mogelijk om uit de nationale rekeningen de investeringen in de Herstel en Verbouw met betrekking tot de woningbouw en utiliteitsbouw te halen. Het EIB heeft slechts voor een paar jaren ramingen gemaakt (zie EIB-1976, blz. 90). De enige mogelijkheid om een volledige reeks te produceren is de investeringen uit de nationale rekeningen in de woningbouw (IW) en in de utiliteitsbouw (IU) op te tellen ($IW + IU = IWU$) en daarna volgens de verhouding in de voortgangskontrolle (zie bijlage 11) op te splitsen in IWU nieuwbouw en IWU herstel en verbouw. Dit is inderdaad gedaan en toegepast in de hoofdmodellen 3 en 6. De Herstel en Verbouw bleek helemaal niets bij te dragen aan de korrelatiecoëfficiënt, waarschijnlijk als gevolg van het feit dat er inderdaad veel minder grind in deze sektor wordt verwerkt dan in de nieuwbouw. De IWU nieuwbouw werd wel opgenomen maar R_m kwam in model 6 niet verder dan 0,82; waarschijnlijk speelt ook hier weer het effect van daling van R_m ten gevolge van samenvoeging van investeringen een rol.

Toevoeging klein onderhoud

Zoals eerder is uiteengezet is deze sektor zeer grindextensief. Om dit aan te tonen zijn de bedragen die hiermee gemoeid zijn ook als onafhankelijke variabele in de modellen opgenomen. Met behulp van een methode ontwikkeld door het EIB zijn de bedragen voor het klein onderhoud uitgerekend van 1954 t/m 1980 (zie bijlage 19a + b). Globaal genomen zijn de bedragen die jaarlijks naar het klein onderhoud gaan ongeveer 28% van de totale investeringen in de bouwrijverheid (vergelijk bijlage 13b en 19b). De toevoeging van het klein onderhoud als onafhankelijke variabele leverde geen enkele verbetering op van de korrelatiecoëfficiënt; dit kan een bewijs zijn dat deze sektor zeer grindextensief is.

Gebruik van procentuele mutaties

Door het gebruik van procentuele mutaties in plaats van absolute mutaties traden verbeteringen op. Daar model 6 (Gvk met IW, IU, IGWW en EX) tot nu toe het beste model is gebleken en de andere modellen veel slechter zijn, is de procentuele mutatie-methode alleen verder uitgewerkt voor dit model. Voor de gebruikte procentuele mutaties wordt verwezen naar de bijlagen 1, 10, 13a + b. De meervoudige korrelatiecoëfficiënt ging bij model 6 door het gebruik van deze methode van 0,87 naar 0,90.

Evenals bij de absolute mutatie-methode is weer een correctie toegepast in verband met de plotselinge toename van de exportbedragen (naar Saoedi-Arabië) over de jaren 1977 t/m 1979, zie tabel 5.6:

		zonder correctie 1)		met correctie 2)	
		abs. mutatie	% mutatie	abs. mutatie	% mutatie
Δ	1976	-1,6	-8,99	-1,6	-8,99
	1977	0,3	1,85	0,3	1,85
Gvk	1978	0,4	2,42	0,1	0,61
	1979	0,7	4,14	1,0	6,02
	1980	0,2	1,14	0,2	1,14

TABEL 5.6 *Korrektie jaarlijkse procentuele mutaties als gevolg van export halffabrikaten naar Saoedi-Arabië.*

1) zie bijlage 1

2) zie bijlage 1 en 9

Het blijkt dus dat met de procentuele mutatie-methode betere resultaten worden verkregen dan met de absolute mutatie-methode. Door de procentuele mutatie-methode wordt namelijk het effect genivelleerd dat in de bouwrijverheid per bouwwerk in latere jaren relatief meer guldens (in konstante prijzen) zijn geïnvesteerd.

Uitgaande van het gegeven dat over een kortere periode gezien er min of meer een evenredigheid zal bestaan tussen een absolute toename in het grindverbruik en een absolute toename in de investeringen

kan een en ander met behulp van een sterk vereenvoudigd fiktief voorbeeld worden toegelicht, zie tabel 5.7:

jaar	mln. ton	Mln. gld. in konstante prijzen	abs. mutatie		% mutatie	
			mln. ton	mln. gld.	mln. ton	mln. gld.
1950	10	100	-	--	--	--
1951	12	120	2	20	20	20
.
.
.
1980	10	200	-	--	--	--
1981	12	240	2	40	20	20

Tabel 5.7 *Vergelijking tussen absolute en procentuele mutatie-methode (fiktief voorbeeld)*

Uit bovenstaand voorbeeld blijkt dat bij de procentuele mutatiemethode de verhouding tussen de mutaties van de grindhoeveelheden en de mutaties van de investeringen konstant blijft over een langere periode. Dit is bij de absolute mutatiemethode niet het geval. Over een langere periode gezien wordt de werkelijkheid dan beter benaderd.

De statistische gegevens van model 6 (Gvk met IW, IU, IGWW en EX) zullen verder uitgebreid besproken worden in par. 5.5.

5.5 DE MODELKEUZE

Uit het voorgaande onderzoek is naar voren gekomen dat model 6 (Gvk met IW, IU, IGWW en EX) zonder meer het beste model is. In tabel 5.8 wordt een overzicht gegeven van de gebruikte procentuele mutaties in het grindverbruik, de investeringen in de bouwnijverheid en de exportbedragen van betonprodukten.

Jaar	GVK 1)	% mutatie	IW 3)	% mutatie	IU 3)	% mutatie	IGWW 3)	% mutatie	EX 4)	% mutatie
54	5,4	-	6710		6680		4020		16,58	
1955	6,0	11,11	6370	- 5,07	7830	17,22	4270	6,22	22,87	37,94
56	6,8	13,33	7770	21,98	7310	- 6,64	4740	11,01	15,89	-30,52
57	6,5	- 4,41	8600	10,68	7020	- 3,97	4860	2,53	14,58	- 8,24
58	6,2	- 4,62	8100	- 5,81	6750	- 3,85	4330	-10,91	18,37	25,99
59	7,2	16,12	8570	5,80	7790	15,41	4770	10,17	30,41	65,54
1960	8,3	15,28	8380	- 2,22	8810	13,09	5010	5,03	40,40	32,85
61	9,0	8,43	8310	- 0,84	9210	4,54	5590	11,58	42,59	5,42
62	9,4	4,44	8050	- 3,13	9550	3,69	6070	8,59	48,74	14,44
63	9,7	3,19	8230	2,24	9330	- 2,30	6930	14,17	57,21	17,38
64	12,8	31,96	10860	31,96	11770	26,15	8320	20,06	65,60	14,67
1965	12,3	- 3,91	12130	11,69	11850	0,68	8090	- 2,76	55,38	-15,58
66	12,7	3,25	12970	6,92	13350	12,66	8280	2,35	46,38	-16,25
67	14,0	10,24	14540	12,10	15040	12,66	8940	7,97	38,67	-16,62
68	15,7	12,14	15920	9,49	16700	11,04	9550	6,82	42,76	10,58
69	16,6	5,73	15440	- 3,02	16230	- 2,81	8840	- 7,43	49,85	16,58
1970	18,2	9,64	15720	1,81	17270	6,41	9290	5,09	48,98	- 1,75
71	19,4	6,59	17210	9,48	17000	- 1,56	10180	9,58	69,90	42,71
72	18,4	- 5,15	19680	14,35	15250	-10,29	9180	- 9,82	84,87	21,42
73	18,5	0,54	20100	2,13	15580	2,16	8160	-11,11	105,02	23,74
74	17,3	- 6,49	17520	-12,84	14730	- 5,46	7960	- 2,45	113,32	7,90
1975	17,8	2,89	16320	- 6,85	14390	- 2,31	8340	4,77	121,03	6,80
76	16,2	- 8,99	16730	2,51	14550	1,11	8240	- 1,20	112,97	- 6,66
77	16,5	1,85	19370	15,78	15790	8,52	7090	-13,96	100,06	-11,43
77			20480	-	14640	-	8610	-		
78	16,6 2)	0,61	20800	1,56	15190	3,76	7880	- 8,48	82,42	-17,63
79	17,6	6,02	19430	- 6,59	15230	2,11	7880	0	83,82	1,70
1980	17,8	1,14	19940	2,62	15120	- 0,72	7870	- 0,13	87,89	4,86

TABEL 5.8 *Overzicht gebruikte procentuele mutaties in model. 6*

- 1) GVK = binnenlands grindafzet volgens Grindverkoop-kantoor, zie bijlage 1.
- 2) Met exportcorrectie, zie bijlage 9
- 3) Bruto-investeringen in de woningbouw (IW), in de utiliteitsbouw (IU) en in de grond-, weg- en waterbouw (IGWW); bron CBS nationale rekeningen; in prijzen 1980; zie bijlagen 13a en 13b.
- 4) Export betonprodukten; bron CBS maandstatistiek van de buitenlandse handel; in prijzen 1980; zie bijlage 10.

De verwerking van bovenstaande gegevens resulteerde uiteindelijk in de volgende vergelijking:

$$\Delta Gvk = 0,503 \Delta IU + 0,449 \Delta IGWW + 0,212 \Delta IW + 0,054 \Delta EX \quad (5.1)$$

(0,117) (0,114) (0,098) (0,043)

$$R = 0,90$$

De standaardfouten staan tussen haakjes onder de regressiecoëfficiënten vermeld. De multiple korrelatiecoëfficiënt kwam uiteindelijk op 0,90. De verklaarde variantie is dus 81% (R^2). Dat

betekent dus dat 81% van de variantie in ΔGvk verklaard kan worden door de onafhankelijke variabelen.

Bij de vergelijkingen die het NEI heeft opgesteld werd slechts 44% van de variantie verklaard. Door toevoeging van latere jaren werd dit zelfs 38% (zie par. 4.2). De standarderror of estimate (=SEE) van bovenstaande vergelijking is 4,31. Deze SEE is niet zonder meer te vergelijken met de SEE die gevonden wordt bij het gebruik van absolute mutaties.

In de eerste stap werd ΔIU met ΔGvk gekorreleerd (100% significant). In de tweede stap werd $\Delta IGWW$ toegevoegd (100% significant). De toevoeging van ΔIW was voor bijna 100% significant (92%). De toevoeging van ΔEX in de laatste stap was voor 80% significant (vergelijk model 6 in par. 5.3 absolute methode).

De onafhankelijke variabelen waren onderling laag gekorreleerd, zie tabel 5.9:

	ΔIW	ΔIU	$\Delta IGWW$	ΔEX
ΔIW	x	0,262	0,247	-0,252
ΔIU		x	0,412	0,215
$\Delta IGWW$			x	0,175

TABEL 5.9 *Interkorrelatiematrix model 6, procentuele methode*

De enkelvoudige korrelaties tussen de mutaties in de GVK-cijfers en de mutaties in de onafhankelijke variabelen waren als volgt, zie tabel 5.10:

	ΔGvk
ΔIW	0,435
ΔIU	0,752
$\Delta IGWW$	0,714
ΔEX	0,254

Tabel 5.10 *Enkelvoudige korrelaties model 6, procentuele methode*

Uit de plot van de gestandaardiseerde residuën bleek dat alle punten binnen een horizontale band lagen, zonder dat er uitschieters waren, met andere woorden er is dus sprake van een konstante variantie. Indien dit namelijk niet het geval is, kan er een systematische fout in het model zitten of het lineaire model is ongeschikt of de data moeten getransformeerd worden.

Met behulp van het SPSS-programma is nagegaan hoe groot de SEE was in de vergelijkingen die het NEI gebruikt heeft (vergelijkingen 4.1 en 4.2 in par. 4.2). Deze waarden waren niet vermeld in het NEI-rapport.

De SEE in vgl. 4.1 was 0,14490. Met andere woorden het 95% betrouwbaarheidsinterval van de voorspelde cementwaarde was $\pm 0,3$ mln. ton (ongeveer $2 * 0,1449$).

De SEE in vgl. 4.2: $\Delta G = 3,29$ ΔCEM was 0,54. Het 95% betrouwbaarheidsinterval van de voorspelde waarde wordt dus $\pm 1,1$ mln. ton (ongeveer $2 * 0,54$).

Wanneer de twee vergelijkingen gekoppeld worden dan wordt het 95% betrouwbaarheidsinterval van de voorspelde grindmutatie $\pm 1,1 + 3,29 * \pm 0,3 = \pm 2,1$ mln. ton.

De SEE van model 6 met gebruik van *absolute* mutaties was 0,546 (zie par. 5.3). Het 95% betrouwbaarheidsinterval van de voorspelde mutatie is dan $\pm 1,1$ mln. ton (ongeveer $2 * 0,546$); aanzienlijk lager dan die van het NEI.

De SEE van model 6 met gebruik van *procentuele* mutaties is 4,3. Het 95% betrouwbaarheidsinterval van de voorspelde mutatie is dan $\pm 8,6\%$. Ten opzichte van het gemiddelde grindverbruik in de loop der jaren wordt het 95% betrouwbaarheidsinterval $\pm 1,1$ mln. ton. In bijlage 22 is berekend hoe groot het verschil is tussen de berekende en de werkelijke grindafzet van het GVK voor de jaren 1955 t/m 1980. In bijlage 22 is in feite aangegeven hoe het verloop van de binnenlandse grindafzet in de periode 1955 t/m 1980 zou zijn geweest indien alleen de afzet in 1954 en de jaarlijkse procentuele mutaties in de investeringen en exportbedragen gedurende de beschouwde periode bekend geweest zouden zijn.

In vergelijking 5.1 moeten voor het maken van een prognose de procentuele mutaties van toekomstige investeringen en exportbedragen worden ingevuld. Men krijgt dan een prognose van de toekomstige procentuele mutaties van de binnenlandse afzet van grind. Hiermee kan dan een prognose worden opgesteld van de binnenlandse afzet.

Uitdrukkelijk wordt nog eens gewezen op het feit dat met dit model alleen een prognose voor *grind* kan worden opgesteld. Het breekgrind en gebroken grind blijven daarbij buiten beschouwing. Hiervoor zal in hoofdstuk 10 een aparte raming worden gemaakt. Deze raming heeft vooral tot doel vast te stellen hoeveel grind en breekgrind in de toekomst nog in Limburg gewonnen zal moeten worden.

6

DE TOEKOMSTIGE VRAAG NAAR GRIND

6.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk zal de vraag naar grindequivalenten tot het jaar 2000 nader worden onderzocht. Dit onderdeel heeft het karakter van een toekomstverkenning omdat het kwantificeren van de verklarende variabelen uit vergelijking 5.1 in de toekomst niet precies mogelijk is en daardoor met onzekerheden gepaard gaat. Zoals gezegd, geldt als uitgangspunt regressievergelijking 5.1 uit hoofdstuk 5. Deze vergelijking maakt gebruik van de procentuele mutaties van de toekomstige investeringen in de drie sectoren van de bouwnijverheid en de mutaties van de toekomstige exportbedragen van betonprodukten. De investeringen moeten zijn gebaseerd op nationale rekeningen, omdat bovengenoemde vergelijking daarmee gekalibreerd is.

De hoeveelheden grind die in de toekomst (na 1981) nodig zullen zijn, zullen worden uitgedrukt in grindequivalenten. Aan de hand van een voorbeeld zal dit begrip nader worden toegelicht. Grind kan in veel gevallen vervangen worden door andere materialen. Wanneer van zo'n materiaal 1 mln. ton beschikbaar is en het stortgewicht is bijvoorbeeld de helft van het stortgewicht van grind en het materiaal bovendien dezelfde eigenschappen heeft als grind, dan kan op deze wijze 2 mln. ton grind worden vervangen. Oftewel 1 mln. ton van dit materiaal komt overeen met 2 mln. ton grindequivalenten. Dus 1 mln. ton grind is gelijk aan 1 mln. ton grindequivalenten. Voor de toekomst wordt dit onderscheid gemaakt, omdat er bepaalde verwachtingen zijn ten aanzien van grindvervanging door andere materialen.

Deel II van dit rapport is geheel aan dit onderwerp gewijd. Daarom zal in dit hoofdstuk de prognose van de binnenlandse vraag naar grind worden uitgedrukt in equivalenten.

Binnen het kader van dit onderzoek was helaas geen tijd beschikbaar voor het opstellen van een volkomen nieuwe raming van de investeringen in de bouwnijverheid gebaseerd op eigen voorspellingen van het aantal te vervangen woningen, prijsontwikkelingen in de woningbouw, eerste huwelijkssluitingen, enz.. Daarom zal gebruik gemaakt worden van bestaande recente prognoses die door verschillende instanties/organisaties zijn gemaakt.

In het verleden is gebleken dat de voorspellingen van de verschillende instanties/organisaties zeer ver uiteen kunnen lopen. Daarom zal voor de toekomstverkenning van de vraag naar grindequivalenten een maximum- en een minimumraming gegeven worden. In principe wordt gebruik gemaakt van de meest recente prognoses met betrekking tot de investeringen, maar er zal tevens worden teruggeblikt op schattingen die eerder zijn gemaakt.

Voor de korte termijn tot 1987 wordt aangesloten bij de prognoses van het ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (MvRO) in de nota Bouwprognoses 1981-1986.

Voor de lange termijn tot 2000 wordt gebruik gemaakt van de voorspellingen van het Economisch Instituut voor de Bouwnijverheid (EIB) en die van de Stichting Natuur en Milieu (N&M).

De prognoses van het EIB, die veel hoger zijn dan die van N&M, worden in principe als bovengrens aangehouden en die van N&M in principe als ondergrens. Het zal blijken dat de ramingen van N&M te laag zijn en aangepast moeten worden.

Alvorens wordt ingegaan op de toekomstige investeringen in de bouwnijverheid zal in paragraaf 6.2 de toekomstige export van betonprodukten waarin grind verwerkt is worden behandeld, omdat dit de daarop volgende berekeningen vereenvoudigt. Hierna worden in de paragrafen 6.3 en 6.4 de ramingen van de vraag naar grindequivalenten voor respectievelijk de korte en de lange termijn behandeld. In paragraaf 6.5 wordt in verband met de toenemende onzekerheden in de tijd van de toekomstige investeringen in de bouw een verkenning gemaakt van de minimale en maximale vraag naar grindequivalenten na 1986. Een nadere analyse van de geraamde minimale en maximale vraag naar grindequivalenten volgt in paragraaf 6.6.

Er wordt tenslotte nog opgemerkt dat de opgestelde prognose met behulp van het model uit hoofdstuk 5 (vgl. 5.1) niet alleen een verkennend en exploratief karakter heeft, maar dat bovendien de geraamde hoeveelheden exclusief de toekomstige gevraagde hoeveelheden breekgrind en gebroken grindequivalenten zijn. Zoals uit paragraaf 2.5 blijkt is dit laatste wegens gebrek aan gegevens niet mogelijk. Wel wordt in hoofdstuk 10 in verband met de raming van de nog te winnen hoeveelheid grind en breekgrind in Limburg een schatting gemaakt van het toekomstig breekgrind-equivalenten-gebruik.

6.2 DE TOEKOMSTIGE EXPORT VAN BETONPRODUKTEN WAARIN GRIND VERWERKT IS.

Er bestaan geen ramingen voor de export van betonprodukten. Uit de maandstatistiek voor de buitenlandse handel per goederensoort blijkt dat het grootste deel (90%) van de betonprodukten (tegels, stenen, buizen, etc.) naar Duitsland, België en Luxemburg gaat. Boven genoemde betonprodukten zijn ten opzichte van hun gewicht een relatief goedkoop materiaal. Gezien het grote gewicht zullen de transportkosten een belangrijk deel van de prijs vormen. Omdat de Nederlandse producenten (t.o.v. de buitenlandse) een relatief korte transportafstand hebben tot belangrijke buitenlandse marktgebieden kunnen zij een deel van de markt in onze buurlanden bestrijken.

Een uitzondering hierop vormen de geprefabriceerde betonelementen die naar het Midden-Oosten zijn geëxporteerd. Het betreft hier betonprodukten die een relatief hogere waarde vertegenwoordigen dan de eerder genoemde produkten. Omdat deze export maar gedurende enkele jaren heeft plaatsgevonden in verband met een groot project, wordt er voor de toekomst van uitgegaan dat de export van geprefabriceerde betonelementen misschien nog enkele malen zou kunnen plaats vinden. In dat geval stijgt het grindverbruik slechts met ongeveer 0,3 mln. ton per jaar (zie bijlage 9). Bij de prognose van grindequivalenten wordt er daarom verder geen rekening mee gehouden.

Uitgaande van stabiele marktverzorgingsgebieden tussen Nederland en onze buurlanden zullen zich in de toekomst waarschijnlijk geen grote veranderingen voordoen in de export van betonprodukten. Daarom kan worden aangenomen dat de export van deze goederen zich min of meer op een konstant niveau zal handhaven. De procentuele mutaties van de exportbedragen in 1990 en 2000 worden derhalve ten opzichte van 1980 op nul gesteld.

6.3 KORTE TERMIJN TOT 1987

Voor de korte termijn wordt aangesloten bij de prognoses van de nota Bouwprognoses 1981-1986 van het ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (MVRO). Deze prognoses zijn tamelijk zeker, omdat ze gebaseerd zijn op de meerjaren afspraken van het (vorige) kabinet. Daarom wordt voor deze periode geen minimum en maximum waarde gegeven. De cijfers zijn gebaseerd op het systeem van de nationale rekeningen na revisie (CBS), maar wijken daarvan toch enigszins af, dat wil zeggen ze zijn lager. Dit komt o.a. doordat het MVRO een andere waarnemingsmethode hanteert dan het CBS. Op zich is het niet belangrijk om precies te weten, waar de verschillen zitten. Er blijkt namelijk een konstante verhouding te bestaan tussen de cijfers van het MVRO en die van het CBS. Over een reeks van jaren is dit gecontroleerd. Voor de woningbouw, utiliteitsbouw en grond-, weg- en waterbouw zijn deze verhoudingsfactoren resp. 1.29, 1.32 en 1.36. Aangezien in de regressievergelijking procentuele mutaties ingevuld moeten worden maakt het dus niet uit dat de bedragen lager zijn, omdat er een konstante verhouding is. De cijfers van het MVRO kunnen voor wat betreft de absolute hoogte niet vergeleken worden met de bedragen uit andere prognoses die aanstonds in dit hoofdstuk gebruikt zullen worden.

In dit hoofdstuk worden de prognoses in de verschillende tabellen aangeduid met de afgekorte naam van de instantie/organisatie met daarachter het jaar waarin ze zijn opgesteld. Achter de geldbedragen worden de procentuele mutaties vermeld ten opzichte van het jaar 1980. De investeringen worden weer als volgt afgekort:

IW = investeringen in de woningbouw
IU = idem in de utiliteitsbouw
IGWW = idem in de grond-, weg- en waterbouw.

In tabel 6.1 zijn de prognoses overgenomen uit de nota Bouwprognoses 1981-1986. Voor alle sectoren voorziet het ministerie op de korte termijn een daling van de investeringen.

	1980	1981		1982		1983	
	reali- satie	mln. gulden	%	mln. gulden	%	mln. gulden	%
IW	15173	14615	- 3,7	14050	- 7,4	13495	-11,1
IU	11483	9800	-14,7	9450	-17,7	9575	-16,6
IGWW	5621	5400	- 3,2	5410	- 3,8	5500	- 2,2

	1980	1984		1985		1986	
	reali- satie	mln. gulden	%	mln. gulden	%	mln. gulden	%
IW	15173	14065	- 7,3	14640	- 3,5	15215	+ 0,3
IU	11483	9805	-14,6	10030	-12,7	10030	-12,7
IGWW	5621	5525	- 1,7	5170	- 8	5100	- 9,3

Bron: MVRO-1981, blz. 16.

TABEL 6.1 *Investerings bouwrijpheid, MVRO-'81, prijzen 1980.*

Deze bedragen zijn zo direct niet vergelijkbaar met de andere prognoses. Bovendien staan ze in het systeem van na revisie. De procentuele mutaties zijn berekend ten opzichte van 1980.

Worden de procentuele mutaties ingevuld in regressie-vergelijking 5.1 dan zal het grindequivalentenverbruik met de volgende percentages dalen ten opzichte van 1980, zie tabel 6.2.

	%
1980	0
1981	- 9,6
1982	-12,2
1983	-11,7
1984	- 9,7
1985	-10,7
1986	-10,5

TABEL 6.2 *Procentuele veranderingen vraag naar grindequivalenten t.o.v. 1980 voor de jaren 1981 t/m 1986, op basis van prognoses van het MVRO-'81.*

Omgerekend in grindequivalenten wordt de binnenlandse afzet van grind als volgt: zie tabel 6.3 en figuur 6.1.

	mln. ton
1980	17,8
1981	16,1
1982	15,6
1983	15,7
1984	16,1
1985	15,9
1986	15,9

TABEL 6.3 *Prognose vraag naar grindequivalenten voor de jaren 1981 t/m 1986, op basis van prognoses van het MVRO-'81.*

In 1982 kwam het ministerie met een bijgestelde prognose voor het jaar 1982. De investeringen in de woningbouw en grond-, weg- en waterbouw zijn hoger geraamd; die van de utiliteitsbouw evenwel lager, zie tabel 6.4.

	1980	1982	
	realisatie	mln. gulden	%
IW	15173	14950	- 1,5
IU	11483	9195	-19,9
IGWW	5621	5500	- 2,2

Bron: zie MVRO-1982, blz. 4.

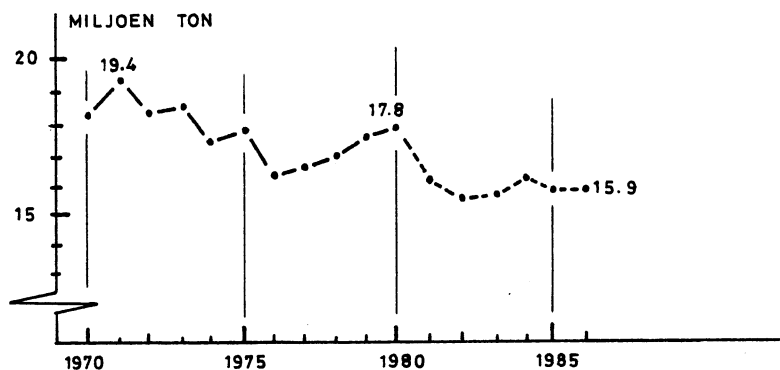
TABEL 6.4 *Investerings bouwnijverheid, MVRO-'82, prijzen 1980, bijgestelde prognose 1982.*

Wanneer bovenstaande mutaties worden ingevuld in regressievergelijking 5.1 zal het grindequivalentenverbruik in 1982 ten opzichte van 1980 11,3% dalen in plaats van 12,2%. Het grindequivalentenverbruik in 1982 wordt dan 15,8 in plaats van 15,6 mln. ton. De bijstelling van de investeringen voor 1982 leidt dus tot een geringe verandering in het grindequivalentenverbruik.

Volgens het ministerie werkt de bijstelling van 1982 door in de daarop volgende jaren, maar deze cijfers zijn nog niet beschikbaar.

Aangezien het om geringe hoeveelheden grindequivalenten gaat, worden de reeds berekende hoeveelheden (zie tabel 6.3) voor 1981-1986 aangehouden.

In fig. 6.1. zijn de waarden uit tabel 6.3 uitgezet in een grafiek voor de jaren 1981 t/m 1986. Tevens is in deze grafiek de binnenlandse afzet van het grind voor de jaren 1970 t/m 1980 uitgezet. Uit de figuur is te zien, dat er na 1980 sprake zal zijn van een afnemend verbruik. In paragraaf 6.4 zal blijken dat voor de minimaal geraamde vraag naar grindequivalenten tot het jaar 2000 deze trend zich zal voortzetten.



Figuur 6.1. *Prognose vraag naar grindequivalenten voor de periode 1981 t/m 1986.*

In 1981 blijkt dat ongeveer 0,4 mln. ton grind vervangen is door andere materialen door hergebruik van asfaltbeton en vervanging van asfaltbetonfunderingslagen door andere materialen. Hierop wordt uitgebreid terug gekomen in deel II. Het grindverbruik in 1981 komt daardoor op $16,1 - 0,4 = 15,7$ mln. ton. Volgens opgave van het Grindverkoopkantoor (GVK) is in 1981 15,1 mln. ton grind verbruikt. Het verschil valt ruim binnen het 95% betrouwbaarheidsinterval van vgl. 5.1. (zie par. 5.5.).

6.4 LANGE TERMIJN: 1987-2000

Voor de lange termijn zijn verschillende prognoses met betrekking tot de investeringen in de bouwnijverheid beschikbaar. De meest recente zijndie van het EIB uit 1981 en N&M uit 1980.

Prognoses van oudere datum zijn die van het NEI uit 1976 en van het EIB uit 1976. Deze twee laatste voorspellingen kunnen als verouderd worden beschouwd, maar zullen nog wel ter sprake komen. Zoals verderop zal blijken zijn de prognoses van het EIB uit 1981 veel hoger dan die van N&M uit 1980.

Het doel is om voor de periode 1987-2000 een reële maximum en minimum prognose te geven voor het grindequivalentenverbruik. Met behulp van de EIB en de N&M prognose wordt nu in dit gedeelte voor de woningbouw, utiliteitsbouw en de grond-,wag- en waterbouw een maximum en een minimum prognose opgesteld.

Voor de berekeningen is het nodig dat de procentuele mutatie van toekomstige investeringen ten opzichte van de investeringen in het jaar 1980 bepaald worden.

Een probleem is dat de investeringen in het jaar 1980 niet op basis van nationale rekeningen voor revisie bekend zijn.

Het is echter wel mogelijk deze op een redelijke manier te berekenen. Tot en met 1979 zijn de investeringen bekend zowel voor als na revisie.

Uit voorgaande jaren kan het gemiddelde percentage worden berekend waarmee de investeringen na revisie moeten worden aangepast. De omzetting van de investeringen in het jaar 1980 van na revisie naar voor revisie is in tabel 6.5. uitgevoerd.

	1980	aanpassing	1980
	na revisie		voor revisie
	mln. gulden		mln. gulden
IW	19940	- 4,75% =	18990
IU	15120	+ 8,66% =	16430
IGWW	7870	- 14,99% =	6690

TABEL 6.5. *Berekening investeringen bouwnijverheid 1980 voor revisie in prijzen 1980, op basis van nationale rekeningen.*

6.4.1. Lange termijn 1987-2000:woningbouw

Als uitgangspunt dienen de EIB-prognoses die vermeld staan in het "eindverslag van het aandeel van het EIB in het Struktuuronderzoek Bouwnijverheid". In dit verslag worden voor de periodes 1980-1984, 1985-1989 en 1990- 1999 minimum en maximum prognoses gegeven voor de woningbouw.

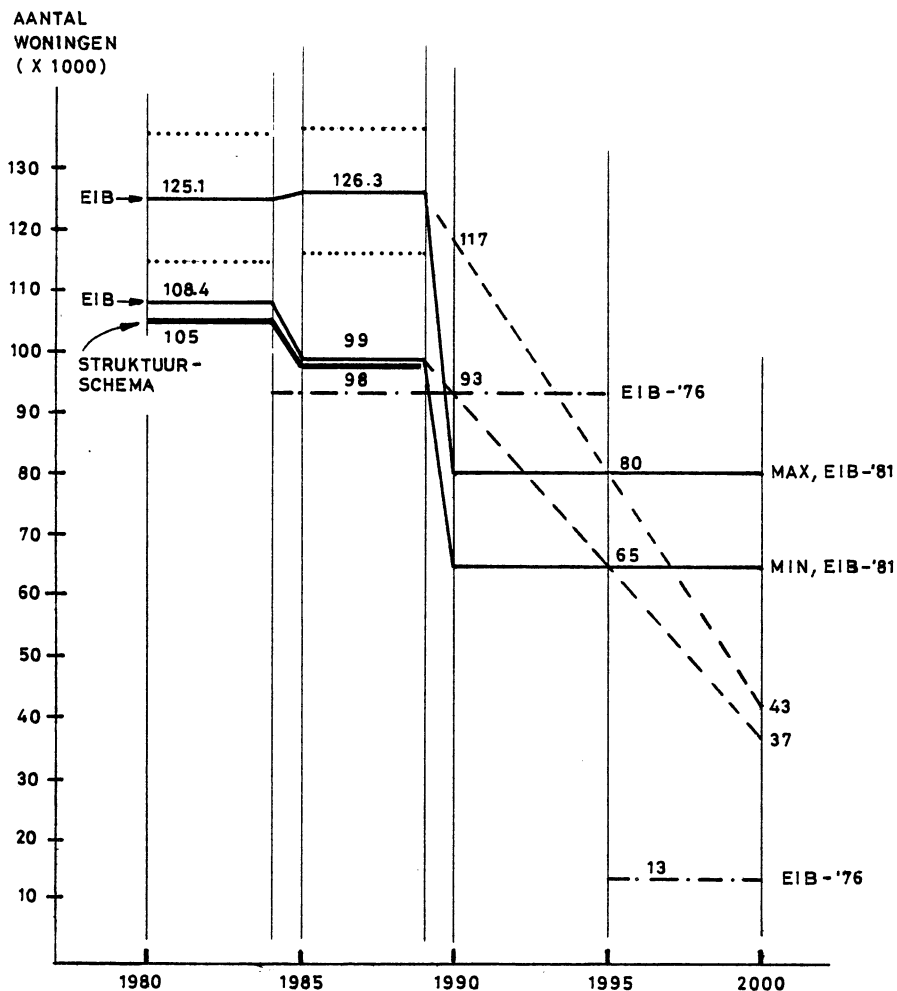
De voorspellingen van N&M met betrekking tot de woningbouw kunnen niet gebruikt worden, omdat deze gebaseerd zijn op verouderde prognoses van het EIB uit 1976 en de verouderde prognoses in het struktuurschema Volkshuisvesting, deel a, beleidsvoornemen, uit 1977.

In fig. 6.2 zijn de aantallen nieuw te bouwen woningen voor de periode 1980-'99 die het EIB verwacht uitgezet in een grafiek.

Voor de periode 1980-'89 geeft het EIB voor het maximum aantal te bouwen woningen een onder- en bovengrens (zie stippelijnen in fig. 6.2).

In fig. 6.2 is daarom voor deze periode tevens een gemiddeld maximum ingetekend.

De algemene tendens is dat het aantal nieuw te bouwen woningen in de toekomst nu hoger wordt geraamd dan een aantal jaren geleden. Dit heeft o.a. te maken met een te lage raming in het verleden van de aantallen wooneenheden voor alleenstaanden en tweepersoonshuishoudens. Op de onderbouwing van de geraamde woningnieuwbouwproductie zal niet worden ingegaan; de gegeven aantallen van het EIB worden verder als uitgangspunt genomen. Tevens is in fig. 6.2 de verwachte woningnieuwbouwproductie voor de periode 1980-'85-'89 opgenomen uit het Structuurschema Volkshuisvesting, deel D- regeringsbeslissing (zie SS. Volkshuisv. - 1981, blz.60). Deze aantallen liggen iets onder de minima van het EIB (zie dikgetrokken lijn fig 6.2).



Figuur 6.2 *Prognose aantal nieuw te bouwen woningen*
 Bron: EIB - 1981, Blz. 114 en 117.
 S.S. Volkshuisvest. - 1981, Blz. 60
 EIB - 1976, Blz. 45.

Voor de periode 1990-'99 heeft het EIB alleen een voorspelling gemaakt voor de aantallen nieuwbouwwoningen, exclusief de woningrenovatie, namelijk minimaal 65.000 en maximaal 80.000 woningen (zie fig. 6.2). Wat opvalt is de grote val die het EIB na 1989 in de woning-nieuwbouwproductie verwacht. Praktisch gezien zal dit niet gebeuren. De aantallen woningen voor de periode na 1989 moeten als een gemiddelde gezien worden over de gehele periode 1989 -1999. Dit blijkt ook uit de prognose die het EIB in 1976 heeft opgesteld. In 1976 werd voor de periode na 1995 een veel lagere woningnieuwbouwproductie geraamd dan van 1990 tot 1995 (zie streep-puntlijn in fig. 6.2).

Daarom is (arbitrair) gesteld dat de woningnieuwbouwproductie na 1989 geleidelijk lineair zal dalen (zie streeplijn in fig. 6.2). Waarschijnlijk zal dit proces verlopen via een of andere S- vormige kromme.

Daardoor zullen de aantallen woningen afwijken van de nu geschatte. In dit hoofdstuk zal verder blijken dat met een missschatting van bijvoorbeeld 10.000 woningen in een jaar ongeveer 0,4 à 0,5 mln. ton grind gemoeid is. Dit is ongeveer 2 à 3% van het jaarlijks grindverbruik

Over de gehele periode gezien blijft de totale benodigde hoeveelheid grind hetzelfde, ervan uitgaande dat het gemiddelde aantal woningen over de periode hetzelfde blijft. Mede gezien de onzekerheid in het maximum aantal woningen in de periode 1984 - 1989 is de geschatte lineaire daling verantwoord.

Uit fig. 6.2 kunnen nu eenvoudig de minimum en maximum aantallen nieuwbouwwoningen voor de periode 1990 - 2000 worden bepaald. De aantallen staan vermeld in tabel 6.6.

	aantal nieuw- bouwwoningen x 1000		gem.prijs per woning	invest in nieuwbouw. in miljard gld.	
			prijzen 1975		
Jaar	Min.	Max.	Guldens	Min.	Max.
1990	93	117	110493	10,3	12,9
1995	65	80	131971	8,6	10,6
2000	37	43	131971	4,9	5,7

TABEL 6.6 *Investerings in nieuwbouwwoningen over de periode 1990-2000, op basis van nationale rekeningen voor revisie in prijzen 1975.*

Tevens staat in tabel 6.6. de gemiddelde prijs per woning vermeld. Voor het jaar 1990 is de gemiddelde prijs aangehouden die het EIB voor de jaren 1985-'89 hanteert. Voor 1995 en 2000 is de gemiddelde prijs aangehouden die het EIB voor deze periode geraamd heeft (zie EIB- 1981, blz. 114).

Voor de periode 1990-'99 heeft het EIB alleen een prognose gemaakt voor de aantallen nieuwbouwwoningen. Hierbij moet dus nog een bedrag voor woningrenovatie opgeteld worden. In het rapport "De ontwikkeling van de woningkwaliteit" van het EIB heeft men voor de periode 1979-'99 berekend dat voor de woningrenovatie 80 miljard gulden in prijzen 1977 nodig is. Voor de periode 1979-'89 zou 32 miljard gulden in prijzen 1977 nodig zijn (zie EIB- sept. 1979, blz. 71 en blz. 74). Dit betekend dat voor de periode 1990 - '99 48 miljard gulden nodig is voor woningrenovatie in prijzen 1977. In prijzen 1975 is dat 40 miljard; dat wil zeggen 4 miljard gulden per jaar. Het berekende bedrag van 4 miljard per jaar moet als een bovengrens gezien worden. Dit bedrag zou eigenlijk moeten worden uitgegeven om onze huidige woningen kwalitatief op peil te houden.

Voor de periode 1985- '89 heeft het EIB een bedrag van 3 miljard gulden per jaar in prijzen 1975 voor woningrenovatie geraamd.

Voor de woningrenovatie in de periode 1990 - 2000 worden verder de bedragen aangehouden zoals die vermeld staan in tabel 6.7.

	woningrenovatie in miljard gld.	
	prijzen 1975	
	Min.	Max.
1990	3,5	4
1995	4	4
2000	4	4

TABEL 6.7 *Investerings in woningrenovatie op basis van nationale rekeningen voor revisie in prijzen 1975, afgeleid uit gegevens van het EIB.*

Worden de investeringen voor woningnieuwbouw uit tabel 6.6 en voor de woningrenovatie uit tabel 6.7 samengenomen, dan worden de totale investeringen in de woningbouw verkregen. In tabel 6.8 zijn deze investeringen omgerekend naar prijzen 1980. Tevens zijn de procentuele mutaties berekend ten opzichte van 1980.

	investerings in de woningbouw in prijzen 1980			
	Min.		Max.	
	Mln.gld.	%	Mln.gld.	%
1980 Realisatie	18990	0	18990	0
1990	21011	+ 10,6	25704	+ 35,4
1995	19184	+ 1,0	22338	+ 17,6
2000	13550	- 28,6	14994	- 21,0

TABEL 6.8 *Investerings woningbouw op basis van nationale rekeningen voor revisie, prijzen 1980, afgeleid uit gegevens van het EIB.
De procentuele mutaties zijn berekend t.o.v. 1980.*

6.4.2. Lange termijn 1987 - 2000 : Utiliteitsbouw

Het EIB heeft in haar recente publikaties geen prognoses meer opgenomen van de investeringen in de utiliteitsbouw (U-Bouw) voor de periode 1990-1999. Voor zover bekend is dat voor het laatst gebeurd in 1976. In tabel 6.9 wordt de toenmalige prognose van de investeringen weergegeven,

	investeringen in U-Bouw (mln.gld)
1980 Realisatie	16430
1990	15070
2000	16730

Bron: EIB-1976, blz.90

TABEL 6.9 *Toenmalige prognose investeringen in de U-Bouw op basis van nationale rekeningen voor revisie, prijzen 1980.*

Volgens medewerkers van het EIB zullen de investeringen in de U-bouw zich in de periode 1990-2000 op hetzelfde niveau handhaven als in de periode 1985-'89. Voor deze periode heeft het EIB een nieuwe prognose opgesteld voor de investeringen in de U-bouw (zie EIB-'81 blz. 116). Wanneer dit zou worden aangehouden, dan krijgen de investeringen in de U-bouw voor de periode 1990-1999 een hoogte zoals in de tabel 6.10 vermeld staat.

	investeringen in U-bouw (mln.gld.)	
	Min.	Max.
1980 Realisatie	16430	16430
1990	14850	16800
2000	14850	16800

TABEL 6.10 *Investeringen in de U-Bouw op basis van nationale rekeningen voor revisie, prijzen 1980, volgens opgave van het EIB.*

N&M daarentegen geeft een veel lagere raming voor de investeringen in de U-bouw dan het EIB voor de periode 1990 - 2000, zie tabel 6.11.

	investerings in U-bouw (mln.gld)
1980 Realisatie	16430
1990 2000	8860 8860

Bron: N&M-1980, blz.70

TABEL 6.11. *Investerings in de U-bouw op basis van
nat.rek. voor revisie, prijzen 1980.*

Het ligt nu verder in de bedoeling de investeringen in de U-bouw van N&M als een minimum te beschouwen. Hierop zal nu nader worden ingegaan. Worden de investeringen in de U-bouw van N&M over de periode 1990-2000 met de minimum prognose van het EIB '81 over dezelfde periode met elkaar vergeleken, dan konstateert men een verschil van ongeveer 6 miljard gulden in prijzen 1980. Dit verschil is erg groot.

Voor 1995 voorspelde het Nederlands Economisch Instituut (NEI) voor de investeringen in de U-bouw nog een stijging van 42,4% ten opzichte van de investeringen in 1980 (zie NEI-1976-A blz. 14). Terwijl N&M een daling voorspelde van 46,1% (zie tabel 6.11). Dit verschil is voor het grootste deel de oorzaak dat de prognoses van het toekomstig grindverbruik van het NEI en N&M zo sterk uiteenlopen.

Omdat de investeringen in de U-bouw van N&M zo sterk afwijken van de andere prognoses zullen deze nu nader worden onderzocht. Voor de U-bouw gebruikt N&M dezelfde onderverdeling in soorten gebouwen als EIB en de CBS:

- . bedrijfsgebouwen voor nijverheid, handel, verkeer en diensten
- . gebouwen voor gezondheidszorg
- . agrarische gebouwen
- . gebouwen voor onderwijs
- . overheidsgebouwen
- . overige gebouwen
- . herstel en verbouw

De categorie bedrijfsgebouwen maakt doorgaans de helft uit van de totale investeringen in de U-bouw (zie EIB-febr.'80, blz.112). In de categorie bedrijfsgebouwen zit nu het grote verschil tussen N&M en het EIB. Voor 1990 schat N&M de investeringen in deze categorie ongeveer 75% lager dan het EIB. Tevens schat N&M de investeringen in agrarische gebouwen en overheidsgebouwen iets lager (zie N&M-'80, blz. 69).

In de toelichting zegt N&M uit te gaan van 0% economische groei voor de periode 1990-2000, maar er wordt geen enkele relatie gelegd tussen deze economische groei en de investeringen in bedrijfsgebouwen. Het investeringsbedrag in bedrijfsgebouwen komt in feite zo maar uit de lucht vallen.

Het EIB echter legt een relatie tussen de investeringen in bedrijfsgebouwen en het bruto-nationaal-product (BNP). In het rapport "De markt van utiliteitsbouw" (febr. 1980) heeft het EIB een maximum en een minimum prognose opgesteld voor de investeringen in bedrijfsgebouwen uitgaande van de jaarlijkse toenames van het BNP die in tabel 6.12 vermeld staan.

	toename bruto-nationaal-product		
	1977-'80	1980-'85	1985-'90
lage raming	+ 2%	+ 0%	+ 1 %
hoge raming	+ 2%	+ 2,5%	+ 3%

Bron: EIB-febr. 1980, blz.38

TABEL 6.12 *Toename bruto-nationaal-product volgens het EIB.*

De werkelijke toenames in het BNP zijn echter lager geweest, zie tabel 6.13.

	werkelijke toenames BNP
1978	+ 2,4%
1979	+ 2,2%
1980	+ 1 %
1981	- 0,7%
1982	- 1 %

Bron: Centraal Planbureau

TABEL 6.13 *Werkelijke toenames bruto-nationaal-product.*

De konklusie is dat het EIB zelfs met de lage raming waarschijnlijk te hoog zal uitkomen over de periode 1980-'85.

N&M heeft voor 1990-'95-2000 een investeringsbedrag van 1450 mln. gulden geraamd voor bedrijfsgebouwen, op basis van voortgangskontrolle, prijzen 1980 (zie N&M-1980, blz. 69). Met behulp van de relatie die het EIB heeft gelegd, zal eens worden teruggerekend hoe groot de daling van het BNP zou worden bij dit investeringsbedrag.

Het EIB heeft de volgende relatie gevonden:

$$I_{(t)} = 0,082 \text{ BNP}_{(t)} + 4271 \text{ (in prijzen 1975)}$$

$$I_{(t)} = \text{investerings in vaste aktiva door bedrijven in het jaar t. (mln. gld.), in prijzen 1975.}$$

$$\text{BNP}_{(t)} = \text{bruto-nationaal-product in het jaar t (mln.gld), in prijzen 1975.}$$

Via "bouwquotes" voor verschillende bedrijfstakken wordt dan de verwachte produktie van bedrijfsgebouwen berekend op basis van voortgangskontrolé. Gemiddeld genomen bedraagt deze bouwquote 0,134 (zie EIB - febr. '80, blz. 39). De hoogte van het BNP bij het investeringsbedrag dat N&M schat (1450 mln. gld. in prijzen 1980 = 952 mln. gld. in prijzen 1975) wordt dan 34.550 mln. gld. in prijzen 1975. In tabel 6.14 wordt ter vergelijking het BNP van een aantal jaren gegeven.

	BNP (mln.gld) Prijzen 1975
1960	103.183
1970	179.770
1977	224.880

Bron: CBS, Nationale Rekeningen

TABEL 6.14 *Bruto-nationaal-produkt voor revisie in 1960, '70 en '77.*

Een daling van het BNP tot het niveau van 34.550 mln. gld in 1990 of zelfs 2000 is zeer onwaarschijnlijk. In de afgelopen 27 jaren is het BNP vier maal gedaald met percentages van 1 à 2% in de jaren 1958, 1975, 1981 en 1982. Gemiddeld genomen lagen de jaarlijkse stijgingen rond de 4 %.

De konklusie is dat N&M een te laag bedrag heeft geraamd voor de investeringen in de U-bouw voor de periode 1990-2000. Hierbij wordt er van uit gegaan dat de relatie die het EIB heeft gelegd tussen het BNP en de investeringen in bedrijfsgebouwen betrouwbaar is.

Daarom wordt een nieuwe minimum raming opgesteld voor de investeringen van bedrijfsgebouwen voor 1990 en volgende jaren.

Gezien de grootte van de tot nu toe voorgekomen dalingen in het BNP zal voor de nieuwe raming er van worden uitgegaan dat het BNP vanaf 1980 tot 1990 *gemiddeld* genomen jaarlijks met 1,5% gaat dalen. Volgens medewerkers van het Centraal Planbureau is dit een zeer pessimistische visie. Het BNP wordt bij een jaarlijkse daling van 1,5% in 1990: 207.070 mln. gld. (prijzen 1975).

Via de relatie van het EIB wordt de verwachte produktie van bedrijfsgebouwen in 1990 : 2848 mln. gld. prijzen 1975, op basis van voortgangskontrolé. N&M had 952 mln. gld. (prijzen '75) = 1450 mln. gld. (prijzen '80).

Voor de andere soorten gebouwen heeft N&M de ramingen van het EIB '76 overgenomen, alleen de investeringen in agrarische- en overheidsgebouwen werden iets lager geraamd. Later, in 1981, heeft het EIB deze prognose herzien. Voor bijna alle soorten gebouwen heeft men een lagere raming gemaakt. Deze worden overgenomen in navolging van hetgeen N&M destijds heeft gedaan.

Wat betreft de herstel en verbouw heeft N&M zich aan-
 gesloten bij het EIB (zie N&M-1980, blz.70).
 De prognose van de investeringen in de U-bouw worden
 dan voor 1990 op basis van voortgangskontrolé, prijzen 1975:

bedrijfsgebouwen:	2848 mln. gld.	
andere gebouwen:	2240 mln. gld.	(EIB-'81, blz.116)
Herstel en verbouw:	<u>860 mln. gld</u>	(EIB-'81, blz.116)
	5948 mln. gld.	

Aangezien de verhouding tussen de investeringen op basis van
 nationale rekeningen en voortgangskontrolé gemiddeld 1,5 is,
 wordt dit $1,5 \times 5948 = 8922$ mln. gld. op basis van nationale
 rekeningen. De investeringen in de utiliteitsbouw in 1990 worden
 dan 13900 mln.gld. in prijzen 1980.

N&M gaat evenals het EIB er van uit dat het investeringsniveau
 in de U-bouw na 1900 stabiel blijft (zie N&M - 1980, blz. 68).
 Zoals reeds eerder gezegd zullen de investeringen van N&M als
 minimum ondergrens worden beschouwd. Daarom wordt voor 1990 - '95
 en 2000 een minimum investeringsniveau aangehouden van
 13.900 mln. gld. in prijzen 1980 in de U-bouw.
 Deze ondergrens is dus gebaseerd op een daling van het BNP van
 gemiddeld 1,5 % over de periode 1980 - 1990. Als bovengrens
 worden de maximum investeringen aangehouden die het EIB heeft
 geraamd namelijk 16.800 mln. gld. in prijzen 1980 voor de periode
 1990 - 2000 (zie tabel 6.10). Deze bovengrens is dus gebaseerd
 op een stijging van het BNP met 2,5% over de periode 1980 - '85
 en een stijging van 3% over de periode 1985 - '90 (zie tabel 6.12).
 Het hoogste bedrag dat in het verleden ooit in de U-bouw is
 geïnvesteerd is 17.270 mln. gld. geweest in 1970 (prijzen 1980,
 zie bijlage 13 a). Hiermee vergeleken kan de maximum investering
 van 16.800 mln. gld. voor de periode 1990 - 2000 inderdaad als
 hoog beschouwd worden.

In tabel 6.15 wordt een overzicht gegeven van de minimum en
 maximum investeringen in de U-bouw over de periode 1990 - 2000.
 Tevens zijn de procentuele mutaties berekend ten opzichte van
 1980.

investeringsniveau in de utiliteitsbouw in prijzen 1980				
	Min.		Max.	
	Mln. gld.	%	Mln. gld.	%
1980 Realisatie	16430	0	16430	0
1990	13900	- 15,4	16800	+ 2,3
1995	13900	- 15,4	16800	+ 2,3
2000	13900	- 15,4	16800	+ 2,3

TABEL 6.15 : *Investeringsniveau U-bouw op basis van Nationale
 rekeningen voor revisie, prijzen 1980, afgeleid
 uit gegevens van het EIB en N&M.*

6.4.3 Lange termijn 1987 - 2000 : Grond-, weg- en waterbouw

Het maken van een raming op grond van de gewenste ontwikkeling van de voorraad werken in de grond-, weg- en waterbouwsector (g w w) is bijzonder moeilijk, zo niet onmogelijk. De vraag wat en hoeveel nog zal worden gerealiseerd is meer afhankelijk van de budgettaire mogelijkheden van de overheden dan van de gewenste groei en verbetering van de bestaande voorraad werken in deze sector.

In haar recente publikaties heeft het EIB geen prognoses meer opgenomen van de investeringen in de g w w voor de periode 1990 - '99. In 1976 heeft het EIB toendertijd wel een prognose opgesteld met betrekking tot de investeringen in deze sector. Deze prognose is in tabel 6.16 weergegeven.

	investeringen in de gww (mln.gld.)
1980 Realisatie	6690
1990	7020
2000	5710

Bron:EIB -1976, Blz.90

TABEL 6.16. *Toenmalige prognose investeringen in de gww op basis van nationale rekeningen voor revisie, prijzen 1980.*

Volgens medewerkers van het EIB zullen de investeringen in de gww zich in de periode 1990 - 2000 op hetzelfde niveau handhaven als in de periode 1985 - '89. Voor deze periode heeft het EIB een nieuwe prognose voor de investeringen in de gww opgesteld (zie EIB-1981, blz. 117). Indien dit wordt aangehouden, dan krijgen de investeringen in deze sector voor de periode 1990 - '99 een hoogte zoals in tabel 6.17 vermeld staat.

	investeringen in de gww (mln. gld.)	
	Min.	Max.
1980 Realisatie	6690	6690
1990	7890	7890
2000	7890	7890

TABEL 6.17. *Investeringen in de gww op basis van nationale rekeningen voor revisie, prijzen 1980, volgens opgave van het EIB.*

N&M heeft een veel lagere prognose opgesteld voor de investeringen in de gww dan het EIB, zie tabel 6.18.

	investeringen in de gww (mln. gld.)
1980	6690
Realisatie	-----
1990	5270
2000	4510

Bron: N&M - 1980, blz.72

TABEL 6.18. *Investeringen in de gww op basis van nationale rekeningen voor revisie, prijzen 1980.*

De hoogte van de bedragen wordt door N&M verder niet onderbouwd. Wel worden in het rapport plausibele redenen gegeven waarom de investeringen in de toekomst lager zullen worden (zie N&M- 1980, blz. 71).

Het hoogste bedrag dat ooit in de gww- sektor is geïnvesteerd bedroeg 10.180 mln. gld. in 1971 in prijzen 1980 (zie bijlage 13b).

Dat de maximum prognose van het EIB nu veel lager is (tabel 6.17) heeft te maken met het feit dat er rond 1971 enorme hoeveelheden infrastrukturele werken zijn aangelegd (deltawerken, enorme uitbreiding wegennet enz.). De algemene verwachting is dat dit in de toekomst waarschijnlijk niet meer zal gebeuren.

Zoals reeds eerder gezegd is het maken van een prognose voor de investeringen in de gww sektor voor de periode 1990 - 2000 in feite onmogelijk.

Voor de jaren na 1983 hebben de ramingen volgens het EIB (in '81) dan ook een "verkenkend karakter".

Wanneer de economische ontwikkelingen zich in de toekomst gunstig zouden gaan ontwikkelen dan worden de budgettaire mogelijkheden van de overheid groter.

Daardoor zal er meer geïnvesteerd kunnen worden in de gww- sektor, maar de investeringen zullen naar alle waarschijnlijkheid nooit meer zo hoog worden als in 1971.

Als bovengrens worden daarom de investeringen aangehouden die het EIB geraamd heeft namelijk 7890 mln. gld. in prijzen 1980 voor de periode 1990 - 2000 (zie tabel 6.17). Als ondergrens worden de ramingen van N&M aangehouden namelijk 5290 mln.gld. in 1990 en 4510 mln. gld. in 2000, in prijzen 1980 (zie tabel 6.18).

In tabel 6.19 wordt een overzicht gegeven van de minimum en maximum investeringen in de gww over de periode 1990 - 2000. Tevens zijn weer de procentuele mutaties berekend ten opzichte van 1980.

investerings in de grond-, weg- en waterbouw in prijzen 1980				
	Min.		Max.	
	mln. gld.	%	mln. gld.	%
1980 Realisatie	6690	0	6690	0
1990	5270	- 21,2	7890	+ 17,9
1995	4890	- 26,9	7890	+ 17,9
2000	4510	- 32,6	7890	+ 17,9

TABEL 6.19 *Investerings grond-, weg- en waterbouw op basis van nationale rekeningen voor revisie prijzen 1980, afgeleid uit gegevens van het EIB en N&M.*

6.4.4. De toekomstige vraag naar grindequivalenten.

Om de toekomstige mutaties in de vraag naar grindequivalenten te bepalen moeten de procentuele mutaties van de toekomstige investeringen in de drie sectoren van de bouwnijverheid ten opzichte van 1980 in vergelijking 5.1 worden ingevuld. In tabel 6.20 wordt een overzicht gegeven van de in de voorgaande paragrafen bepaalde procentuele mutaties van de investeringen in 1990, 1995 en 2000 ten opzichte van 1980 in de drie sectoren van de bouwnijverheid.

	procentuele mutaties t.o.v. 1980					
	1990		1995		2000	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Δ IW	+ 10,6	+ 35,4	+ 1,0	+ 17,6	- 28,6	- 21,0
Δ IU	- 15,4	+ 2,3	- 15,4	+ 2,3	- 15,4	+ 2,3
Δ IGWW	- 21,2	+ 17,9	- 26,9	+ 17,9	- 32,6	+ 17,9

TABEL 6.20 *Overzicht procentuele mutaties toekomstige investeringen bouwnijverheid t.o.v. 1980*
Zie tabel 6.8, 6.15 en 6.19.

Worden de procentuele mutaties uit tabel 6.20 ingevuld in vergelijking 5.1, dan zal het grindequivalentenverbruik ten opzichte van 1980 met de vermelde percentages in tabel 6.21 veranderen.

	Min.	Max.
	%	%
1980	0	0
1990	- 15,0	+ 16,7
1995	- 19,6	+ 12,9
2000	- 28,5	+ 4,8

TABEL 6.21 *Min. en Max. procentuele verandering in het grindequivalentenverbruik t.o.v. 1980 voor de jaren 1990, 1995 en 2000*

Door de procentuele mutaties uit tabel 6.21 om te rekenen in miljoenen tonnen grindequivalenten kan de toekomstige vraag naar grindequivalenten worden berekend, zie tabel 6.22.

	Min.	Max.
	mln.ton	mln.ton
1980	17,8	17,8
1990	15,2	20,8
1995	14,3	20,1
2000	12,7	18,7

TABEL 6.22 *Min. en Max. grindequivalentenverbruik voor de jaren 1990, 1995 en 2000.*

6.5. DE MINIMALE EN MAXIMALE TOEKOMSTIGE VRAAG NAAR GRINDEQUIVALENTEN 1982 - 2000.

In tabel 6.23 wordt een overzicht gegeven van de geprognosticeerde minimum en maximum vraag naar grind-equivalenten voor de periode 1981 - 2000. In deze tabel zijn de resultaten uit de tabellen 6.3 en 6.22 samengevoegd. Tevens zijn in deze tabel de hoeveelheden opgenomen die het NEI en N&M destijds berekend hebben.

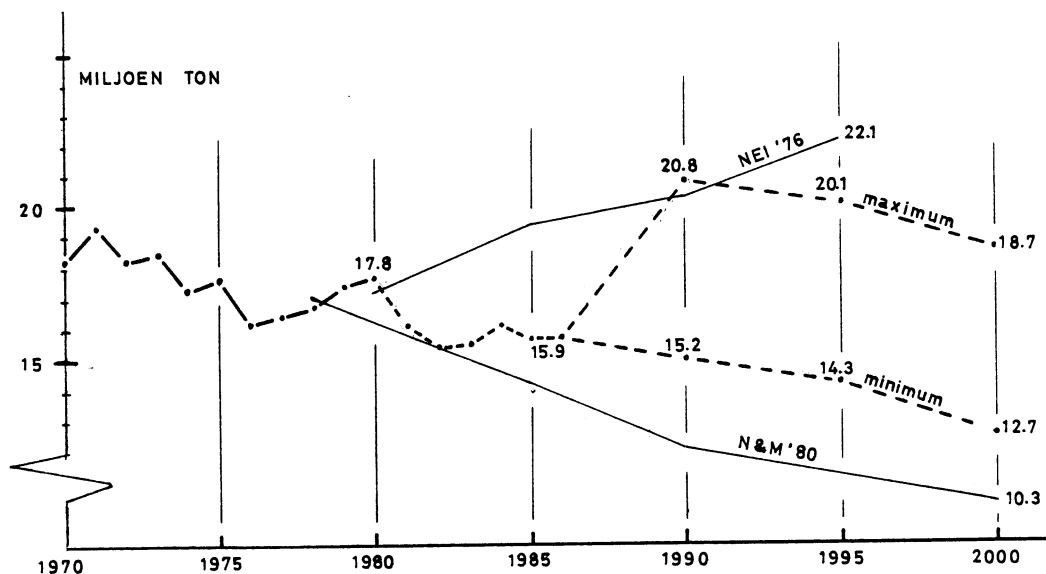
		Vraag naar grindequiv.		NEI '76	N&M '80
		Min.	Max.		
Jaar	Miljoen ton				
1980	17,8	17,8	1)	19,5	14,5
1981	16,1	16,1			
1982	15,6	15,6			
1983	15,7	15,7			
1984	16,1	16,1			
1985	15,9	15,9			
1986	15,9	15,9	2)	20,5	12,1
1990	15,2	20,8			
1995	14,3	20,1			
2000	12,7	18,7	-	-	10,3

TABEL 6.23 *Overzicht minimum en maximum vraag naar grindequivalenten voor de periode 1981 - 2000.*

1) zie NEI - 1976 -B, blz. 26

2) zie N&M - 1980, blz. 74.

In fig. 6.3 is de toekomstige vraag naar grindequivalenten uit tabel 6.23 voor de periode 1981 - 2000 uitgezet tegen de tijd. Tevens is in deze grafiek de binnenlandse afzet van het grind voor de jaren 1970 t/m 1980 opgenomen. Bovendien zijn de hoeveelheden uitgezet die het NEI en N&M destijds geprognosticeerd hebben.



FIGUUR 6.3. *Prognose vraag naar grindequivalenten voor de periode 1981 - 2000.*

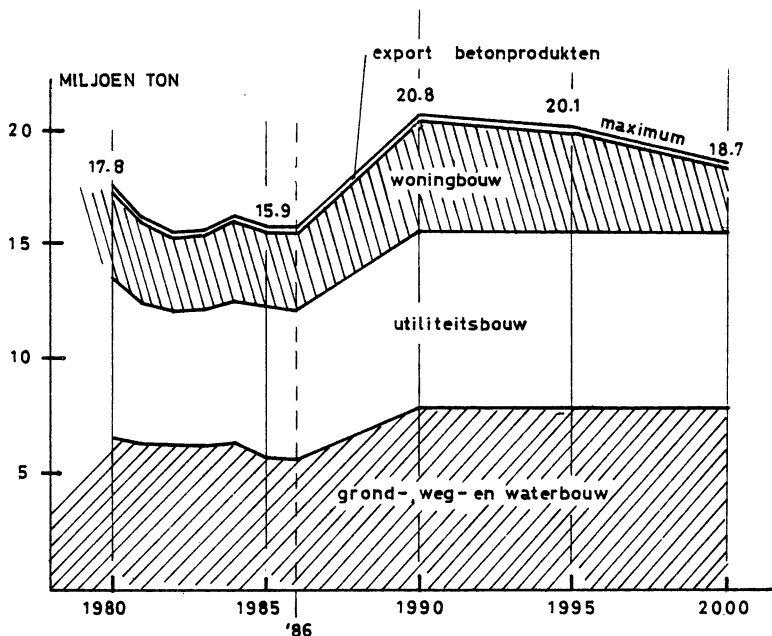
Uit fig. 6.3. blijkt dat de prognose van de vraag in 1986 15,9 mln. ton is en in 1990 maximaal 20,8 mln. ton. Dit betekent dat het verbruik in 4 jaar tijd met 4,9 mln. ton zou moeten stijgen. De grootste toename in één jaar is ooit wel eens 3,1 mln. ton geweest (in 1964, zie bijlage 1). Over de periode 1968 t/m 1971 is het grindverbruik geleidelijk met 5,4 mln. ton gestegen in 4 jaren (zie bijlage 1). Dit betekent dat onder gunstige (economische) omstandigheden het mogelijk moet worden geacht dat het grindverbruik van 1986 t/m 1990 kan stijgen met 4,9 ton.

6.6. NADERE ANALYSE VAN DE TOEKOMSTIGE VRAAG.

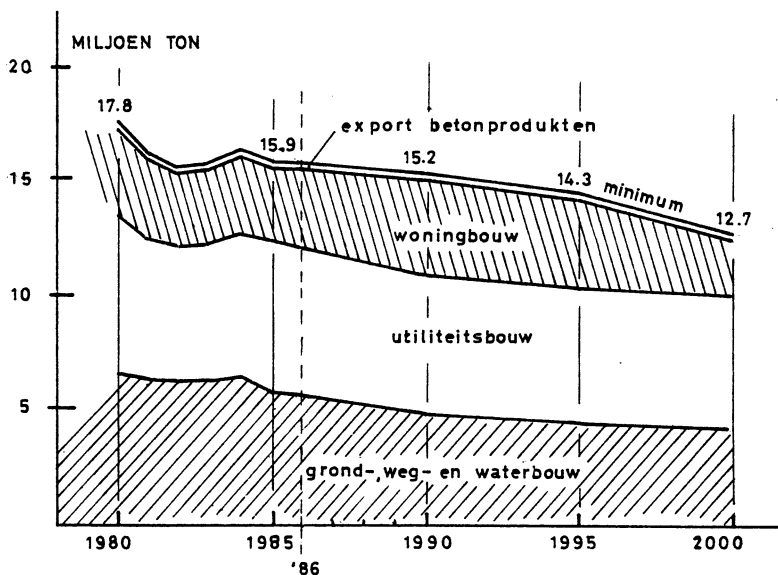
Door de som van de regressie-koëfficiënten in vergelijking 5.1. gelijk aan 100% te stellen is het mogelijk te berekenen welk aandeel iedere verklarende variabele in het totale grindequivalentenverbruik over het jaar 1980 heeft gehad.

Het behulp van vergelijking 5.1. en de berekende procentuele mutaties uit tabel 6.1 en tabel 6.20 kan voor de jaren 1982 t/m 1986 en 1990 - '95 en 2000 berekend worden hoe het grindequivalentenverbruik behorende bij iedere verklarende variabele in de loop der jaren zal veranderen. In figuur 6.4 is grafisch weergegeven hoe de maximum prognose van de vraag naar grindequivalenten is opgebouwd.

In figuur 6.5. is dit gedaan voor de minimum prognose.



FIGUUR 6.4. Aandeel export van betonprodukten, woningbouw, utiliteitsbouw en grond-, weg en waterbouw in de maximum prognose van de vraag naar grind-equivalenten, periode 1987 - 2000.



FIGUUR 6.5. Aandeel export van betonprodukten, woningbouw, utiliteitsbouw en grond-, weg- en waterbouw in de minimum prognose van de vraag naar grind-equivalenten, periode 1987 - 2000.

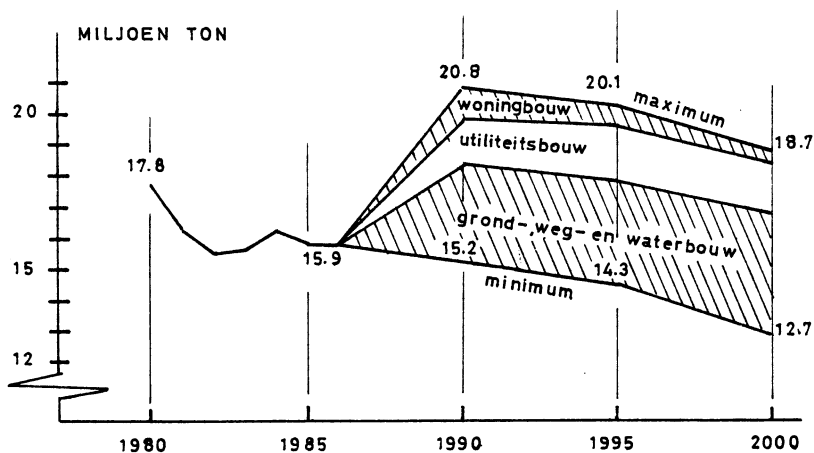
Uit de figuren 6.4 en 6.5. kan afgelezen worden dat met de export van betonprodukten slechts een kleine hoeveelheid grind gemoeid is. In paragraaf 6.2 is aangenomen dat deze export zich in de toekomst op een konstant niveau zal handhaven. Van de drie sectoren in de bouwnijverheid verdwijnt volgens de figuren 6.4 en 6.5 het meeste grind in de grond-, weg- en waterbouwsector en relatief het minste grind in de woningbouwsector. Aan de verdeling van het grindequivalentenverbruik over de verschillende sectoren, geschetst in de figuren 6.4 en 6.5, mag geen absolute waarde worden toegekend, omdat de regressiecoëfficiënten in vergelijking 5.1 alle nog een standaardfout hebben waardoor de werkelijke verdeling kan afwijken van de hier geschetste. De sprong in de maximum prognose gedurende de periode 1986-'90 in figuur 6.4 wordt voor het grootste deel veroorzaakt door een toename van het grindequivalentenverbruik in de grond-, weg - en waterbouwsector in de genoemde periode. De verwachte afname in het grindverbruik zowel bij de maximum als minimum prognose na 1990 wordt veroorzaakt door de afname van het aantal nieuw te bouwen woningen na 1990.

Met behulp van vergelijking 5.1. en het verschil tussen de minimum en maximum procentuele mutaties van de investeringen per bouwsector uit tabel 6.20 is het mogelijk te berekenen welk aandeel elke bouwsector heeft in het verschil tussen het minimum en maximum grindequivalentenverbruik in de desbetreffende jaren. Deze berekening is uitgevoerd voor de jaren 1990 - '95 - 2000. De resultaten daarvan zijn weergegeven in tabel 6.24.

	Vraag naar grindequiv.		verschil tussen Min. en Max.	aandeel bouwsectoren in het verschil		
	Min.	Max.		w-bouw	u-bouw	gww
	miljoen ton					
1986	15,9	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0
1990	15,2	20,8	5,6	0,9	1,6	3,1
1995	14,3	20,1	5,8	0,6	1,6	3,6
2000	12,7	18,7	6,0	0,3	1,6	4,1

TABEL 6.24 Aandeel (in mln. ton) van de woningbouw, utiliteitsbouw en grond-,weg-en waterbouw in het verschil tussen de Min. en Max. prognose van het grindequivalenten-verbruik in de jaren 1990- 1995- 2000.

In fig. 6.4 zijn de respectievelijke aandelen van de drie bouwsectoren in het verschil tussen de Min. en Max. prognose elk afzonderlijk grafisch weergegeven.



FIGUUR 6.4. Aandeel woningbouw, utiliteitsbouw en grond-,weg-en waterbouw in het verschil tussen de Min. en Max. prognose van het grindequivalentenverbruik, periode 1987 - 2000.

Met behulp van bovenstaande gegevens zal nu de invloed van de woningbouw, utiliteitsbouw en grond-, weg- en waterbouw op het grindverbruik nader besproken worden. Tevens zal in het kort worden ingegaan welke mogelijkheden de overheid heeft voor het beïnvloeden van de vraag naar grindequivalenten.

Woningbouw

Uit fig. 6.4 blijkt dat de woningbouw het kleinste aandeel heeft in het verschil tussen het min. en max.grindequivalenten-verbruik in de jaren 1990- 1995- 2000. Het verschil tussen het min. en max. aantal woningen bedraagt bijvoorbeeld in 1995 15.000 woningen (zie tabel 6.6).

Uit tabel 6.24 blijkt dat hiermee ongeveer 0,6 mln. ton grind gemoeid is. Dit is per woning ongeveer 43 ton grind. Hierbij dient bedacht te worden dat deze hoeveelheid niet voor 100% juist is, omdat de regressiecoëfficiënt voor de woningbouw in vgl. 5.1. nog een standaardfout heeft, zie vgl. 5.1. Het verschil tussen de min. en max. procentuele mutatie in de woningbouw-investeringen wordt in bovengenoemd voorbeeld geheel veroorzaakt door het verschil in het aantal nieuwbouwwoningen. Voor de woning-renovatie is immers zowel voor het min. en max. eenzelfde bedrag aangehouden in 1995, zie tabel 6.7

Een grove misschatting van bijvoorbeeld 23.000 woningen geeft dus een fout in het grindverbruik van ongeveer 1 mln. ton; dit is ongeveer 5 à 7% van het totale verbruik.

De mogelijkheden van de overheid om het grindverbruik te beperken via een verlaging van het woningbouwprogramma is dus gering. Bovendien ligt dit politiek zeer gevoelig (woningnood en werkgelegenheid) en het moet daarom uitgesloten worden geacht dat op deze wijze de vraag naar grind in belangrijke mate beïnvloed kan worden.

Utiliteitsbouw (u-bouw)

In fig. 6.4 is te zien dat U-bouw een aandeel heeft van ongeveer 30% in het verschil tussen het min. en max. grindequivalenten-verbruik. Dit wordt voor het grootste deel veroorzaakt door een verschil in de investeringen in bedrijfsgebouwen, zie par. 6.4.2. De veranderingen in deze investeringen zijn in par. 6.4.2 gekoppeld aan de veranderingen van het BNP. Uit de nationale rekeningen kan men aflezen dat in de u-bouw in 1980 15.120 mln. gulden is geïnvesteerd. Hiervan is ongeveer 12.000 mln. gulden door bedrijven geïnvesteerd in bedrijfsgebouwen, agrarische gebouwen, overige gebouwen enz. (zie CBS, nat. rek. 1980, blz. 158). Het blijkt dat de investeringen door bedrijven erg conjunctuur gevoelig zijn. In tabel 6.1. kan men bijvoorbeeld zien dat in de eerstkomende jaren, nu het in Nederland economisch slechter gaat, de investeringen in de u-bouw de grootste dalingen te zien geven.

Uit het bovenstaande volgt dus dat de investeringen in de u-bouw erg conjunktuur gevoelig zijn. De ontwikkeling van de Nederlandse economie is in belangrijke mate afhankelijk van de andere westerse economieën.

Het gevolg is dat de Nederlandse overheid de investeringen in de u-bouw en daardoor het grindverbruik in de u-bouw maar in geringe mate kan beïnvloeden. Met behulp van een voorbeeld zal dit nog eens nader worden toegelicht.

Stel dat de overheid het bedrijfsleven steunt met 1 miljard gulden (prijzen '80). Via de bouwquote in par. 6.4.2. en de overgang van bedragen op basis van nationale rekeningen kan dan berekend worden dat van deze 1 miljard gulden ongeveer 200 mln. ter beschikking komt voor de

productie van bedrijfsgebouwen, zie par. 6.4.2. Met behulp van vgl. 5.1. kan dan berekend worden dat het grindverbruik daardoor met 0,5% zal stijgen. dit is ongeveer 0,1 mln. ton.

Grond- , Weg- en waterbouw (gww)

Uit tabel 6.24 en fig. 6.4. blijkt dat de gww voor het grootste deel het verschil veroorzaakt tussen het min. en max. grind-equivalentenverbruik in de jaren 1990- 1995- 2000. Wanneer in een bepaald jaar 1 miljard gulden, prijzen '80 meer of minder in de gww geïnvesteerd wordt, verandert het grindverbruik met 1,2 mln ton in dat jaar (mutatie van 14,9% ingevuld in vgl. 5.1). Gebeurt dit zelfde met de investeringen in nieuwbouwwoningen dan verandert het grindverbruik slechts met 0,2 mln. ton in dat jaar (mutatie van 5,3% ingevuld in vgl. 5.1). In 1980 is volgens de nationale rekeningen 7.870 mln. gulden geïnvesteerd in de gww.

Hiervan is ongeveer 6.000 mln gulden door de overheid geïnvesteerd (zie CBS, nat.rek-1980, blz. 158).

De konklusie is dat de Nederlandse overheid in grote mate de investeringen in de gww-sektor kan beïnvloeden en mede daardoor het relatief hoge grindverbruik in deze sektor. De vraag is echter of het reëel is te veronderstellen dat de hoogte van het grindverbruik ooit de investeringen in deze sektor zal beïnvloeden. In het algemeen kan dus worden gesteld dat de invloed van de overheid op de vraag naar grindequivalenten in de toekomst middels het verstrekken van subsidies of het doen van investeringen vrij gering is.

LITERATUUR DEEL I

Op alfabetische kode:

- | | |
|--|---|
| CBS- 1976- A | Verbruik bouwmaterialen.
1968 - 1973.
burgelijke en utiliteitsbouw,
excl. onderhoud.
CBS.
Voorburg, sept. 1976. |
| CBS- 1976- B | Bijlage verbruik bouwmaterialen.
1968 - 1973.
burgelijke en utiliteitsbouw,
excl. onderhoud.
CBS.
Voorburg, sept. 1976. |
| CBS- 1977 | Verbruik bouwmaterialen.
1973 - 1976
nieuwbouwwoningen,
CBS.
Voorburg, sept, 1977. |
| CBS, mndstat.
Bouwn. 1951 t/m
1981 | Maandstatistiek bouwnijverheid.
1951 t/m 1981
CBS. |
| CBS, mndstat.
Buitl. handel | Maandstatistiek van de buiten-
landse handel per goederensoort.
CBS. |
| CBS, Nat.rek.
1955 - 1980 | Nationale rekeningen 1955 - 1980
CBS.
Voorburg/Heerlen. |
| CBS, Prodstat.-
1954 t/m 1978 | Productie-statistieken,
Beton- en cementwaren -
industrie.
1954 - 1978.
CBS.
'S-Gravenhage. |
| EIB- 1976 | De ontwikkeling van bouwbehoefte
en de werkgelegenheid in de bouw.
Peiljaren 1980 - 1990 - 2000.
Rapport van het EIB.
Ministerie van V.R.O.
's-Gravenhage, 20 jan. 1976. |
| EIB- mei 1979 | De onderhoudsmarkt voor gebouwen.
EIB.
Drs. J. Schellevis.
Amsterdam, mei 1979. |

EIB- sept. 1979	De ontwikkeling van de woning- kwaliteit. EIB. P.J. van den Broek. Amsterdam, sept.1979.
EIB- dec. 1979	De markt van nieuwbouw van woningen. EIB. Drs. A.G. ter Hennepe. Amsterdam, dec. 1979.
EIB- jan. 1980	De ontwikkelingen in de produktie van de bouwnijverheid en de vraag naar arbeid. EIB. Drs. J. Veen. Amsterdam, jan. 1980.
EIB- febr. 1980	De markt van utiliteitsbouw. EIB. Drs. E.J.M. van den Berg, P.J. van den Broek. Drs. A.G. ter Hennepe en Drs. J. Schellevis. Amsterdam, febr. 1980.
EIB- 1981	De Bouwnijverheid in de jaren tachtig. Eindverslag van het aandeel van het EIB in het structuuronderzoek Bouw- nijverheid. EIB. Amsterdam, febr. 1981.
Interprov. werkgroep 1980.	Rapportage interprovinciale werk- groepen beton- en metselzand, grind en klei. rapport werkgroep grind..... november 1980.
LEHOC	Economische analyse van de grind en granulatensector in België. LEHOC. Economische Hogeschool Limburg onderzoekcentrum.
MVRO- 1981	Nota bouwprognoses 1981 - 1986 MVRO. 's-Gravenhage, 5 okt. 1981.
MVRO- 1982	Nota Bouwprognoses- 1981 - 1986. Gewijzigd Persbericht nr. 14 MVRO. 's-Gravenhage, 29 jan. 1982.

NEI- 1976- A	De verwachte tendenties in de bouwactiviteit. NEI. Rotterdam, jan. 1976.
NEI- 1976- B	Verbruik van grind in Nederland. a) de structuur van het huidige verbruik. b) een prognose van het verbruik. NEI. Rotterdam, jan. 1976.
NEI- 1979	Kritische beschouwing en aanvulling van de NEI rapporten (1976) over het toekomstig verbruik van oppervlaktedelfstoffen in Nederland. NEI. Rotterdam, aug. 1979.
N en M- 1980	Grondstoffen voor de bouw, een reële vraag en een nieuw aanbod. Stichting natuur en milieu. H. van Huut. 's-Graveland, april 1980.
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) update 7-9, New Procedures and Faciliteis for Release 7-9 C. Hadlai Hull en Norman H. Nie New York.
S.S.- volkshuisv. 1981	Structuurschema volkshuisvesting deel D: regerings beslissing 's- Gravenhage, april 1981.